

**КАФЕДРА ПОЖЕЖНОЇ ТАКТИКИ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ
З РАДІАЦІЙНОГО ТА ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ**

Курс лекцій

Харків 2013

**КАФЕДРА ПОЖЕЖНОЇ ТАКТИКИ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ
З РАДІАЦІЙНОГО ТА ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ**

Курс лекцій

Харків 2013

Друкується за рішенням засідання
кафедри пожежної тактики та АРР
НУЦЗ України
Протокол від 09.04.13 № 15

Укладачі: І.М. Грицина, Ю.О. Куліш, В.В. Тригуб

Рецензенти: доктор технічних наук, професор М.І. Адаменко, завідуючий кафедрою безпеки життєдіяльності фізико-енергетичного факультету Національного університету ім. В.Н. Каразіна;
кандидат технічних наук, доцент Б.І. Кривошей, заступник начальника факультету цивільного захисту НУЦЗ України.

Аварійно-рятувальні роботи з радіаційного та хімічного захисту.
курс лекцій / І.М. Грицина, Ю.О. Куліш, В.В. Тригуб. – Х.: НУЦЗУ, 2013.
– 132 с.

ЛЕКЦІЯ 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА НХР

На цей час з 10 млн. хімічних сполук що є у промисловості, сільському господарстві та побуті, більше 500- високотоксичні і небезпечні для людини.

Великі запаси отруйних речовин знаходяться на підприємствах хімічної, целюлозно-паперової, оборонної, нафтопереробної і нафтохімічної промисловості, чорної та кольорової металургії, виробництва добрив та інше.

Значні запаси хімічних речовин зосереджені на об'єктах харчової та м'ясо-молочної промисловості, холодильниках продовольчих баз, у житлово-комунальному господарстві.

Небезпечні хімічні речовини транспортуються залізничним, автомобільним, авіаційним, водним транспортом та по трубопроводах.

Актуальність даної теми обумовлена тим, що надана інформація про хімічні властивості небезпечних речовин та їх дію на організм людини може використовуватися курсантами та слухачами навчальних закладів і навчально-методичних центрів ДСНС України, а також для підготовки працівників аварійно-рятувальних формувань які займаються організацією пожежогасіння та ліквідацією наслідків аварій за наявності небезпечних хімічних речовин .

Загальні положення, терміни та визначення

Відповідно до спільного наказу МНС, Мін. економіки, Мін. аграрної політики, Мін. екології №73/82/64/122 від 27. 03. 2001 р. зареєстрований в Мін. юстиції 10. 04. 2001 №326/5517 наведені нижче терміни, визначення і скорочення вживаються у такому значенні:

Небезпечна хімічна речовина НХР – хімічна речовина, безпосередня чи опосередкована дія якої може спричинити загибель, гостре чи хронічне захворювання або отруєння людей і завдати шкоди довкіллю.

Концентрація НХР – це кількість речовини, яка міститься в одиниці об'єму повітря або рідини. Концентрація може бути:

- масова C_m яка означає масу речовини в одиниці об'єму, вимірюється $\text{кг}/\text{м}^3$, $\text{кг}/\text{л}$;

- молярна C_M , яка означає кількість речовини в молях в одиниці об'єму, вимірюється $\text{моль}/\text{м}^3$, $\text{моль}/\text{л}$;

- об'ємна C_V , яка визначає об'єм речовини в долях одиниці або у відсотках.

Щільність зараження НХР – це кількість речовини, яка знаходиться на одиниці зараженої поверхні, вимірюється $\text{кг}/\text{км}^2$.

Час впливу НХР або експозиція – це час дії НХР на організм, вимірюється у хвилинах.

Доза, токсидоза. Кількість речовини, яка потрапила в організм, називається доза. Доза речовин, яка викликає певну ступінь поразки організму, називається токсидоза. Токсидоза визначається в залежності від шляху потрапляння

НХР в організм. Для оцінки токсичності дії НХР встановлені кількісні показники токсичності, такі як:

- показники смертельної дії;
- показники порогової дії;
- показники небезпеки речовини;
- гранично допустима концентрація.

Показники смертельної дії характеризують дію НХР, які мають смертельний наслідок. До показників смертельної дії відносяться:

- абсолютна CL 100 або середня CL 50 смертельна концентрації в повітрі – це концентрації речовини, які призводять до загибелі відповідно 100% або 50% людей у разі 2-, 4-х годинного впливу на органи дихання;
- абсолютна DL 100 або середня DL 50 смертельні дози – це кількість речовини, яка припадає на один кілограм ваги та викликає загибель відповідно 100% або 50% людей, потрапляє в організм через шлунок.

Показники порогової дії характеризують первинну дію НХР на людину. За результатами впливу поділяються на:

- показники загальної порогової дії – це мінімальна концентрація або доза речовини, яка викликає зміни в організмі;
- показники специфічної дії – це мінімальна концентрація або доза, яка викликає зміни окремих частин організму або органів.

Показники небезпеки речовини. Характеризують небезпеку виникнення негативних ефектів в реальних умовах впливу. Вони поділяються на дві групи:

- показники потенційної небезпеки характеризують потенційну можливість потрапляння НХР в організм;
- показники реальної небезпеки характеризують можливість організму опиратися дії НХР.

Гранично допустима концентрація – концентрація шкідливих речовин в повітрі робочої зони, яка протягом робочого часу не викликає захворювань або відхилень стану здоров'я.

гранично допустима концентрація хімічної речовини у повітрі робочої зони, мг/м³, (ГДК р.з.) – найвища концентрація хімічної речовини у повітрі р.з., за якої при повсякденній (крім вихідних днів) роботі протягом 8 год. або при іншій тривалості, але не більше 41 год. на тиждень, протягом всього робочого стажу вплив хімічної речовини не може викликати захворювань або відхилень в стані здоров'я, що виявляються сучасними методами досліджень, в процесі роботи або в подальші періоди життя теперішнього і майбутніх поколінь;

гранично допустима концентрація середньодобова, мг/м³, (ГДК с.д.) – найвища концентрація хімічної речовини у повітрі населених міст за якої ця речовина не повинна справляти на людину прямої чи іншої шкідливої дії при невизначено тривалому (роками) вдиханні;

гранично допустима максимальна разова концентрація хімічної речовини у повітрі населених пунктів, мг/м³, (ГДК м.р.) – максимальна концентрація хімічної речовини у повітрі, за якої ця речовина при вдиханні протягом 30 хв. не повинна викликати змін у здоров'ї людини;

порогова концентрація - мінімальна ефективна концентрація речовини, за якої вплив цієї речовини може викликати відчутний фізіологічний ефект; при цьому уражені відчувають тільки первинні ознаки ураження і зберігають працездатність;

робоча зона (р.з.) – елемент простору висотою 2 м над рівнем підлоги або майданчика, де знаходяться місця постійного або тимчасового перебування робітників.

Класифікація НХР

Згідно з ГОСТ 12.1.007-76 «Система стандартів безпеки труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

За небезпекою усі НХР поділяються на 4 класи небезпеки:

- клас 1 – речовини надзвичайно небезпечні ССК < 500 мг/м³;
- клас 2 – речовини високо небезпечні ССК 501-5000 мг/м³;
- клас 3 – речовини помірно небезпечні ССК 5001-50000 мг/м³;
- клас 4 – речовини мало небезпечні ССК > 50001 мг/м³

ССК - середня смертельна токсодоза LC₅₀, яка приводить до загибелі 50% людей або тварин при 2-4 годинній інгаляційній дії.

Клас небезпеки речовини встановлюється в залежності від показників та-ксиметрії, які складаються з наступних складових:

1. Гранично допустима концентрація;
2. Середня смертельна доза при потраплянні в шлунок;
3. Середня смертельна доза при потраплянні на шкіру;
4. Середня смертельна концентрація в повітрі;
5. Зона гострої дії.

Клас небезпеки шкідливих речовин встановлюють в залежності від норм показників, які наведено в таблиці 1.1. Віднесення речовини до класу небезпеки здійснюють за показником, значення якого відповідає найвищому класу небезпеки.

За характером впливу на організм НХР поділяються на наступні групи:

I. Речовини задушливої дії:

- 1) з вираженим припікальним ефектом (хлор та ін.)
- 2) зі слабкою припікальною дією (фосген та ін.)

II. Речовини загально отруйної дії (синильна кислота, ціаніди, чадний газ та ін.).

III. Речовини задушливої загально отруйної дії.

1) з вираженою припікальною дією (акрилонітрил, азотна кислота, сполуки фтору й ін.)

2) зі слабкою припікальною дією (сірководень, сірчистий ангідрид, оксиди азоту й ін.).

IV. Нейротропні отрути (фосфорорганічні сполуки, сірковуглець, тетраетилосвинець та ін.).

V. Речовини нейротропної і задушливої дії (аміак, гідразин та ін.).

Таблиця 1.1 – Класифікація небезпечності речовин за ступенем дії на організм людини

Показник	Норми для класу безпеки			
	1	2	3	4
ГДК НХР в повітрі робочої зони, мг/м ³	до 0,1	0,1-1	1,1-10	більше 10
середня смертельна доза при потрап-лянні в шлунок, мг/кг	до 15	15-150	151-5000	більше 5000
середня смертельна доза при нанесен-ні на шкіру, мг/кг	до 100	100-500	501-2500	більше 2500
середня смертельна концентрація в повітрі, мг/м ³	до 500	500-5000	5001-50000	більше 50000
коефіцієнт можливого інгаляційного отруєння (КМІО)	більше 300	300-30	29-3	до 3
зона гострої дії	до 6	6-18	18,1-54	більше 54
зона хронічної дії	більше 10	10-5	4,9-2,5	до 2,5

VI. Метаболічні отрути (дихлоретан, оксид етилену й ін.).

VII. Речовини, що порушують обмін речовин (діоксин, бензофурані й ін.).

Крім того, НХР поділяються на швидкодіючі і повільно діючі. У разі ураження швидкодіючими НХР картина отруєння розвивається швидко, а у випадку ураження повільно діючими НХР до прояву картини отруєння проходить кілька годин, так званий латентний або прихований період.

Можливість більш-менш тривалого зараження місцевості залежить від стійкості хімічної речовини.

Стійкість і здатність заражати поверхні залежить від температури кипіння речовини. До нестійких відносяться НХР з температурою кипіння нижче 130⁰С, а до стійких – речовини з температурою кипіння вище 130⁰С. Нестійкі НХР заражають місцевість на хвилини або десятки хвилин. Стійкі зберігають властивості, а отже й вражаючу дію, від декількох годин до декількох місяців.

За фізико-хімічними характеристиками НХР поділяються на 5 груп, а також на підгрупи А і Б. В таблиці 1.2 наведено класифікацію НХР за групами та їх характеристики.

Таблиця 1.2 – Класифікація НХР за фізико-хімічними характеристиками

Група	Характеристика	НХР
1	2	3
1	Сипучі і тверді НХР, нелеткі при температурі зберігання до 40 ⁰ С.	Алкалоїди (бруцин, нікотин, цинхонін та ін.), жовтий фосфор, оксиди арсену (V;III), хлорид ртуті (II) (сулема).
2	Сипучі і тверді НХР, леткі при температурі зберігання до 40 ⁰ С.	Ціаніди.

Продовження таблиці 1.2

1	2	3
3	Рідкі летючі НХР, що зберігаються під тиском (стиснені і зріджені гази) підгрупа А. підгрупа Б.	Аміак, оксид вуглецю(II); Оксид сірки(IV), сірководень, хлор, фосген.
4	Рідкі леткі НХР, які зберігаються при нормальному тиску підгрупа А підгрупа Б	Аміачна вода (25 %), аміно- і нітросполуки ароматичного ряду, ціанідна кислота. Дихлоретан, дифосген, сірковуглець, тетраетилсвинець, хлорпікрин.
5	Димлячи речовини.	Нітратна, сульфатна, соляна кислоти (концентровані), хлорангідриди сульфїтної і дисульфатної кислот, хлорсульфонова і фтороводнева кислоти.

Токсичність речовин та токсична дія на організм людини

Спроможність НХР спричиняти ураження організму має назву **токсичність**. Ступінь впливу НХР на організм проявляється у вигляді токсичної дії або токсичного ефекту. Токсичний ефект може проявлятися у вигляді:

- раптового різкого погіршення здоров'я, включаючи загибель;
- захворювання при систематичному впливі НХР;
- зниження працездатності.

Токсичний ефект може бути разовим за однократного впливу НХР та багатократним, який проявляється за багатократного впливу. Проявлятися токсичний ефект може одразу після впливу НХР, у віддаленні терміни життя одного покоління і в житті наступних поколінь.

Токсичний ефект залежить від:

- фізико-хімічних властивостей НХР;
- концентрації НХР або щільності зараження;
- часу впливу НХР на організм.

токсична дія речовини - результат взаємодії організму, шкідливої речовини і навколишнього середовища. Токсична дія залежить від кількості речовини, яка потрапила в організм, її токсичності, тривалості надходження і хімізму взаємодії речовин; вона залежить також від статі, віку, індивідуальної чутливості організму, від метеорологічних умов, від хімічної структури і фізичних властивостей шкідливої речовини;

гостре отруєння – отруєння, яке спричинюється нетривалою дією відносно великих кількостей шкідливих речовин і характеризується яскравим типовим проявленням під час дії або через невеликий (декілька годин) прихований

(латентний) період, виникає в результаті аварій, пошкодження обладнання і грубих порушень технології;

опік першого ступеню – опік, який характеризується почервонінням, припухлістю шкіри і хворобливістю;

опік другого ступеню – опік, який характеризується появою пухирів; можливе нагноєння;

опік третього ступеню – опік, який характеризується глибокими пошкодженнями; виникають ділянки змертвіння (некрози) тканини;

опік четвертого ступеню – опіки, які характеризуються ураженням глибоких тканин. При опіках хімічними речовинами, які здатні прилипати до шкіри (горючі смоли, жовтий фосфор та ін.), виникає ще й небезпека загального отруєння організму;

орієнтовний безпечний рівень впливу шкідливих речовин у повітрі (ОБРВ) - тимчасовий орієнтовний гігієнічний норматив вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони, який затверджено на термін 2 роки, після чого він може бути змінений, перезатверджений на новий термін або відмінений у залежності від перспективи використання речовини і наявної інформації щодо його токсичних властивостей;

середня смертельна доза при потраплянні у шлунок, мг/кг, (Л.Д. 50 шл) - доза речовини, віднесена до 1 кг маси тварини, яка викликає загибель 50 % тварин при одноразовому введенні в шлунок;

середня смертельна доза при потраплянні на шкіру, мг/кг, (Л.Д. 50 шк.) - доза речовини, віднесена до 1 кг маси тварини, яка викликає загибель 50 % тварин при одноразовому нанесенні на шкіру;

середня смертельна концентрація в атмосферному повітрі, мг/м³, (Л.К. 50) - концентрація речовини в повітрі, за якої настає загибель 50 % тварин при 2-4 - годинній інгаляційній дії;

хронічне отруєння - отруєння, що виникає поступово внаслідок тривалої дії шкідливих речовин, які потрапляють в організм у відносно невеликих кількостях. Воно розвивається внаслідок накопичення шкідливої речовини в організмі (матеріальна кумуляція) або викликаних ним змін (функціональна кумуляція). У таблиці 1.3 наведено класифікацію шкідливих речовин за ознаками отруєння .

За ступенем токсичності при інгаляційному (через органи дихання) і пероральному (через шлунок) потраплянні в організм хімічні речовини поділяються на 6 груп, як показано в таблиці 1.4. Віднесення речовини до групи токсичності здійснюють за показником, значення якого відповідає найвищому класу токсичності.

Таким чином, токсичний ефект може бути разовим за однократного впливу НХР та багатократним, який проявляється за багатократного впливу. Проявитися токсичний ефект може відразу після впливу НХР, у віддаленні терміни життя одного покоління та у житті наступних поколінь.

Таблиця 1.3 – Класифікація шкідливих речовин за ознаками отруєння

Група речовин	Ознаки отруєння
Нервові - вуглеводні, спирти жирного ряду, анілін, сірководень, тетраетилсвинець, трикрезилфосфат, аміак, фосфорорганічні сполуки та ін.	Викликають порушення функцій нервової системи, судоми, параліч.
Подразнюючі - хлор, аміак, діоксид сірки, тумани кислот, оксиди азоту, фосген, дифосген, ароматичні вуглеводні та ін.	Уражають верхні і глибокі дихальні шляхи.
Припікаючи і подразнюючі шкіру і слизові оболонки - неорганічні кислоти, луги, деякі органічні кислоти, ангідриди та ін.	Уражають шкіру, викликають утворення наривів, виразок.
Ферментні - ціанідна кислота та її сполуки, арсен і його сполуки, солі ртуті, фосфорорганічні сполуки.	Порушують структуру ферментів, інактивують їх.
Печінкові - хлоровані вуглеводні, бромбензол, фосфор, селен.	Викликають структурні зміни тканини печінки.
Кров'яні - оксид вуглецю, гомологи бензолу, ароматичні смоли, свинець і його неорганічні сполуки та ін.	Інгибують дію ферментів, які задіяні в активації кисню, взаємодіють з гемоглобіном крові.
Мутагени - етиленімін, оксиди етилену, деякі хлоровані вуглеводні, сполуки свинцю, ртуті та ін.	Діють на генетичний апарат клітини.
Алергени - деякі сполуки нікелю, похідні піридину, алкалоїди та ін.	Викликають зміни в реактивній спроможності організму.
Канцерогени - кам'яновугільна смола, 3,4-бензпірен, ароматичні аміни, азо- і діазосполуки та ін.	Викликають утворення злоякісних пухлин.

Таблиця 1.4 – Токсичність хімічних речовин

Група токсичності.	LC50, мг/л.	LD50, мг/кг.
Надзвичайно токсичні	Нижче 1	Нижче 1
Високотоксичні	1-5	1-50
Сильно токсичні	6-20	51-500
Помірно токсичні	21-80	501-5000
Малотоксичні	81-160	5001-15000
Практично не токсичні	Більше 160	Більше 15000

До найбільш небезпечних (надзвичайно і високо токсичних) хімічних речовин відносяться:

- деякі сполуки металів (органічні і неорганічні похідні миш'яку, ртуті, кадмію, свинцю, талію, цинку та інших);
- карбоніли металів (тетракарбоніл нікелю, пентакарбоніл заліза та інші);
- речовини, що мають ціаністу групу (синильна кислота та її солі, бензальдегідціангідрон, нітрили, органічні ізоціанати);
- сполуки фосфору (фосфорорганічні сполуки, хлорид фосфору, фосфін, фосфідин);

- фторорганічні сполуки (фтороцтова кислота і її ефіри, фторетанол та інші);
- хлоргідрони (етиленхлоргідрон, епіхлоргідрон);
- галогени (хлор, бром);
- інші сполуки (етиленоксид, аліловий спирт, метил бромід, фосген, інші).

- До сильно токсичних хімічних речовин відносяться:
- мінеральні і органічні кислоти (сірчана, азотна, фосфорна, оцтова, інші);
- луги (аміак, натронне вапно, їдкий калій та інші);
- сполуки сірки (діметилсульфат, розчинні сульфіді, сірковуглець, розчинні тіоціанати, хлорид і фторид сірки);
- хлор- і бромзаміщені похідні вуглеводню (хлористий і бромистий метил);
- деякі спирти і альдегіди кислот;
- органічні і неорганічні нітро- і аміносполуки (гідроксиламін, гідрозин, анілін, толуїдин, нітробензол, динітрофенол);
- феноли, крезолі та їх похідні; гетероциклічні сполуки.

До помірно токсичних, мало токсичних і практично не токсичних хімічних речовин, які не представляють собою хімічної небезпеки, відноситься вся основна маса хімічних сполук.

Необхідно відмітити, що особу групу хімічно небезпечних речовин складають пестициди – препарати, які призначені для боротьби з шкідниками сільськогосподарського виробництва, бур'янами і т.д. Більшість з них дуже токсична для людини.

За хімічним складом пестициди можна розділити на групи:

- фосфорорганічні сполуки (паратіон, диметоксидихлор-вінілфосфат, карбофос, хлорофос та інші);
- карбонати (севін, карботіон та інші);
- хлорорганічні сполуки (ДДТ, дильдрін, гексахлоран та інші);
- ртутьорганічні сполуки (метилртуть, ацетат метоксіетил-ртуті та інші);
- похідні фенікси оцтової кислоти (2, 4-дихлорфенікс-оцтова кислота-2, 4-Д; 2, 4, 5-трихлорфенікс-оцтова кислота – 2, 4, 5-Т);
- похідні дипіридила (паракват, дикват та інші);
- органічні нітросполуки (динітроортокрезол – ДНОК, динітрофенол – ДНФ); інші.

Більшість із вище перелічених хімічних речовин, у тому числі і слабо токсичні (помірно, слабо токсичні і практично не токсичні), можуть стати причиною тяжкого ураження людини. Водночас привести до масових санітарних втрат при аваріях (катастрофах), що супроводжуються викидами (виливами) хімічних речовин, можуть не всі хімічні сполуки, включаючи навіть надзвичайно, високо і сильно токсичні.

Тільки незначна частина хімічних сполук, при поєднанні визначених токсичних і фізико-хімічних властивостей, діючи через органи дихання, шкіряні

покрови та маючи можливість легко переходити при аварійних ситуаціях в головний фактор ураження (пар або тонко дисперсний аерозоль), може стати причиною зараження значних територій та масового ураження населення.

Таким чином, НХР – це обертання в великій кількості в промисловості, сільському господарстві та на транспорті токсичних хімічних сполук, що при руйнуванні (аваріях) на об'єктах потрапляє в повітря і викликає зараження значних територій та масове ураження населення.

Відповідно до чинного законодавства у сфері цивільного захисту Оперативно-рятувальні підрозділи ДСНС України проводять аварійно-рятувальні роботи з ліквідації виливу шкідливих для довкілля хімічних і радіоактивних речовин, локалізацію і ліквідацію аварій, їх наслідків та усунення умов їх повторного виникнення.

Своєчасне отримання інформації та знання про фізико-хімічні властивості небезпечних речовин та їх шкідливу дію на організм людини дозволяє вжити відповідних заходів безпеки і запобігти травмуванню особового складу підрозділів ДСНС України та інших осіб, залучених до ліквідації наслідків аварії за наявності НХР.

ЛЕКЦІЯ 2

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХІМІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ (ПРОМИСЛОВИХ, ТРАНСПОРТУ, КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА)

Згідно Міжнародного реєстру з 6 мільйонів токсичних речовин, які використовуються в промисловості, сільському господарстві та побуті, понад 500 речовин відносяться до дуже небезпечних хімічних речовин (НХР). За даними ДСНС України на теперішній час число небезпечних хімічних речовин в Україні перевищило 60 тис. хімічних сполук, та щорічно збільшується на 500 - 700 найменувань.

В останнє десятиріччя на території України, як і в багатьох інших регіонах планети, відмічається збільшення кількості технологічних аварій і катастроф, що створюють передумови виникнення різноманітних надзвичайних ситуацій з НХР які, в свою чергу, призводять до значних людських жертв, або різкого погіршення навколишнього середовища.

Загальна характеристика хімічної небезпеки об'єктів (промислових, транспорту, комунального господарства)

Терміни та визначення.

Відповідно до спільного наказу МНС, Мін. економіки, мін. аграрної політики, мін. екології №73/82/64/122 від 27. 03. 2001 р. зареєстрований в мін. Юсті 10. 04. 2001 №326/5517 визначено наступні терміни:

Небезпечна хімічна речовина (НХР) – хімічна речовина, безпосередня чи опосередкована дія якої може спричинити загибель, гостре чи хронічне захворювання або отруєння людей і завдати шкоди довкіллю.

Хімічно небезпечний об'єкт (ХНО) - промисловий об'єкт (підприємств-

во) на якому знаходяться одне, або декілька НХР при аваріях або руйнуванні яких може виникнути реальна загроза життю і здоров'ю людей та шкода довкіллю (до ХНО не належить залізниця).

Аварія з НХР - це подія техногенного характеру, що сталася на ХНО з виливом, викидом НХР в атмосферу і реально загрожує життю, здоров'ю людей.

Зона хімічного забруднення НХР (ЗХЗ) – це територія, яка включає осередок хімічного забруднення(ОХЗ), де фактично розлита НХР, і ділянки місцевості, над яким утворилась хмара НХР.

Хмара НХР – це хмара яка виникає протягом певного часу внаслідок випару НХР з підстилаючої поверхні.

Первинна хмара - це хмара яка утворюється в перший момент 1-3 хвилини переходу в атмосферу НХР .

Вторинна хмара - це хмара, яка утворюється в наслідок випарювання речовини з підстилаючої поверхні.

Підстилаюча поверхня - це поверхня на яку пройшов вилив речовини.

Експозиція НХР - це час впливу НХР на організм людини.

Загальна характеристика ХНО

На території України розміщено більше 1,5 тис. хімічно небезпечних об'єктів (ХНО). Їх діяльність пов'язана з виробництвом, використанням, зберіганням і транспортуванням небезпечних хімічних речовин, а в зонах їх розміщення проживає понад 22,0 млн. чоловік. Небезпека функціонування таких об'єктів господарської діяльності пов'язана з ймовірністю аварійних викидів (випливів) великої кількості сильнодіючих отруйних речовин за межі об'єктів, оскільки на багатьох із них зберігається 3-15 добовий запас хімічних речовин. Ось чому кожна можлива надзвичайна ситуація з НХР може створити на об'єкті або окремій території загрозу життю та здоров'ю людей чи завдати шкоди довкіллю.

До хімічно небезпечних об'єктів відносяться:

- заводи та комбінати хімічних галузей промисловості, а також окремі установки і агрегати, які виробляють або використовують НХР;
- заводи або їх комплекси з переробки нафтопродуктів;
- виробництва інших галузей промисловості, які використовують НХР;
- підприємства, які мають на оснащенні холодильні установки, водонапірні станції та очисні споруди, які використовують хлор або аміак;
- транспортні засоби, контейнери і наливні поїзди, автоцистерни, річкові і морські танкери, що перевозять хімічні продукти;
- склади та бази із запасами отрутохімікатів для сільського господарства.

На короткі відстані сильнодіючі отруйні речовини перевозять автотранспортом в балонах, контейнерах та автоцистернах. Із широкого спектра бало-

нів середньої ємності для зберігання і перевезення рідких НХР використовуються, як правило, балони ємністю від 0,016 до 0,05 м³. Ємність контейнерів межує від 0,1 до 0,8 м³. Автоцистерни використовують для перевезення аміаку, хлору, гептилу і амілу. Стандартний аміаковоз має вантажопідйомність 3,2; 10 і 16 тон. Рідкий хлор транспортують в автоцистернах місткістю до 20 тон, аміл до 40 тон і гептил до 30 тон.

ХНО прийнято характеризувати наступними показниками:

1. Ступінь хімічної небезпеки. Виділяють три ступені небезпечності об'єкту, яка залежить від кількості НХР на ньому і виражається в тонах:

а) за хлором: 1-ступінь - 250 т і більше;

2-ступінь 250-50 т;

3-ступінь 50-0,8 т;

б) за аміаком: 1-ступінь 2500 т і більше;

2-ступінь 2500-500 т;

3-ступінь 500-10 т.

В процесі розвитку аварії на ХНО формується осередок хімічного зараження (ОХЗ), у межах якого може опинитися не тільки саме підприємство але й прилягаюча до нього територія. Враховуючи цей фактор виділяють 4 ступеня небезпеки хімічних об'єктів:

I ступінь – у зону можливого зараження потрапляють більше 75 000 людей;

II ступінь – у зоні впливу НХР знаходяться 40000 - 75000 осіб;

III ступінь – уражених менше 40000 людей;

IV ступінь – зона можливого хімічного зараження не виходить за межі об'єкта.

2. Коефіцієнт еквівалентності даної токсичної речовини до однієї тони хлору. Наприклад, для аміаку і сірководню він складає 10, оксидів азоту - 6, синильної кислоти - 2, фосгену -0,25.

Безпека функціонування хімічно небезпечних об'єктів залежить від багатьох факторів: фізико-хімічних властивостей сировини, напівпродуктів і продуктів; від характеру технологічного процесу і надійності обладнання; умов зберігання і транспортування хімічних речовин; стану контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматизації; ефективності засобів проти аварійного захисту і т.д. Крім того безпека виробництва, використання, зберігання і перевезення НХР в значній мірі залежить від рівня організації профілактичної роботи, своєчасного і якісного проведення планово-попереджувальних робіт, підготовленості та практичних навичок персоналу, системи нагляду за станом технічних засобів проти аварійного захисту.

Наявність великої кількості факторів, від яких залежить безпека функціонування хімічних небезпечних об'єктів, робить цю проблему надто складною. Як показує аналіз причин виникнення великих хімічних аварій, що супроводжуються викидом (вилівом) НХР, на сьогодні неможливо виключати вірогідність виникнення аварій, які приведуть до ураження виробничого персоналу і

населення, яке розташовано в районі функціонування хімічно небезпечного об'єкту.

Аналіз структури підприємств, що виробляють або використовують НХР, показує, що в їх технологічних лініях обертається відносно незначна кількість токсичних хімічних продуктів. Значно більша кількість НХР за об'ємом знаходиться на складах підприємств. Це призводить до того, що при аваріях у цехах підприємств в більшості випадків мають місце локальне зараження повітря, обладнання цехів, території підприємств. В таких випадках ураження може отримати в основному виробничий персонал підприємства.

При аваріях на складах підприємств, коли руйнуються ємності, НХР розповсюджується за межі підприємства, що приводить до масового ураження не тільки персоналу підприємства, але і населення, що знаходиться в зоні ураження суб'єкта господарювання.

Місткість складів НХР на будь-якому підприємстві визначається в залежності від необхідного запасу, що забезпечує безперервну роботу підприємства, а також від доцільно допустимого накопичення на виробничому майданчику товарної продукції, яка підлягає відправці споживачам. В наслідок цього норми зберігання НХР на кожному підприємстві визначаються з розрахунку умов їх споживання, виробництва, транспортування, попередження аварійних ситуацій, профілактичних зупинок, сезонних поставок, а також токсичності, пожежної і вибухової безпеки. В середньому на підприємствах мінімальні (не понижуючі) запаси хімічних продуктів створюються на три доби, а для заводів з виробництва окремих хімічних речовин і мінеральних добрив – до 10-15 діб. В результаті на великих хімічних підприємствах, а також на складах деяких портів та транспорті, що перевозить НХР, можуть одночасно зберігатися тисячі тон різних сильнодіючих отруйних речовин.

На виробничих майданчиках або при транспортуванні НХР, як правило, знаходяться в стандартних ємностях. Це можуть бути оболонки з алюмінію, заліза або залізобетону, в яких підтримуються умови, що відповідають заданим режимам зберігання. Форми і тип ємностей вибирають виходячи з масштабів використання або виробництва НХР та умов їх транспортування. На сьогодні широке розповсюдження отримали ємності циліндричної форми та шарові резервуари. Місткість резервуарів буває різною. Хлор, наприклад, зберігається в ємностях місткістю від 1 до 1000 т, аміак – від 5 до 30000 т, синильна кислота – від 1 до 200 т, окисел етилену – в шарових резервуарах об'ємом 800 м³ і більше, окисел вуглецю, двоокис сірки, гідразин, тетраетил свинець, сірковуглець – в ємностях місткістю від 1 до 100 т.

Наземні резервуари в основному розміщують групами. В кожній групі передбачено резервну ємність для перекачування НХР на випадок аварійного виливу із якогось резервуару. Для кожної групи наземних резервуарів по периметру робиться замкнуте обвалування або загороджувальна стінка із не горючих та стійких до корозії матеріалів висотою не менше 1 м. Внутрішній розмір обвалування, розраховується на повний об'єм групи резервуарів. Відстань від резервуарів до підшви обвалування або загороджувальної стінки відповідає

половині діаметру ближнього резервуару, але не менше 1 м. Відстань від складів НХР з об'ємом більше 8000 м³ до населених пунктів повинна бути не менше 1000 м. Відстань від складів з наземним розташуванням резервуарів до місць масового скупчення людей (стадіонів, базарів, парків і т.д.) збільшують в два рази.

Для зберігання НХР на складах підприємств використовують наступні способи:

- в резервуарах під високим тиском(до 100 атм.);
- в ізотермічних сховищах при тиску, близькому до атмосферного (низькотемпературне сховище), або до 1 Па (ізотермічне сховище, при цьому використовуються шарові резервуари великої місткості);
- зберігання при температурі навколишнього середовища в закритих ємностях (характерно для високо киплячих рідин).

Спосіб зберігання та транспортування небезпечних речовин у більшості випадків визначає їх поведінку при аваріях (розкриття, пошкодження, руйнування оболонок резервуарів) з виходом(витоком) НХР в навколишнє середовище.

Аварії на ХНО

Виробництво, транспортування, зберігання та використання НХР вимагає регламентування спеціальними правилами технології, техніки безпеки та контролю за їх використанням. Проте, при аваріях на ХНО велика кількість отруйних речовин може потрапити в навколишнє середовище і створити зону ураження.

При прогнозуванні аварійної ситуації вважається, що в мирний час можливе руйнування однієї максимальної за об'ємом ємності, а у воєнний час - одночасно всіх наявних ємностей.

Аналіз аварійних ситуацій які мали місце та виконані при цьому розрахунки показують, що об'єкти з хімічними небезпечними компонентами можуть бути джерелом: залпових викидів НХР в атмосферу та водойми; хімічної пожежі з викидом токсичних речовин в навколишнє середовище; руйнівних вибухів; зараження об'єктів і місцевості в осередках аварії при розповсюдженні отруйної хмари; широких зон задимлення у сполученні з токсичними продуктами. Для будь-якої аварії характерні стадії виникнення, розвитку та спаду небезпеки. На хімічно небезпечному об'єкті в розпалі аварії можуть діяти, як правило, декілька факторів ураження: пожежа, вибухи, хімічне зараження повітря і місцевості та інші, а за межами об'єкта – зараження навколишнього середовища. Дія НХР на органи дихання частіше, ніж через інші шляхи, призводить до ураження людей та реалізується на великих відстанях і значних площах які залежать від швидкості вітрового переносу. Для більшості НХР характерна тривалість зараження навколишнього середовища та прояв віддалених ефектів ураження людей і об'єктів біосфери.

Масштаби ураження при хімічних аваріях дуже сильно залежать від умов зберігання НХР та метеорологічних обставин. Так, іноді сильний викид не може спричинити значної шкоди або буде мінімальним, в той же час менший викид в інших умовах може призвести до більшої шкоди і тяжких наслідків.

У випадку руйнування оболонки *ємності, що зберігала НХР під тиском*, і наступного розливу великої кількості речовини в піддон (обвалування) його попадання в повітря може здійснюватися на протязі тривалого часу. Процес випаровування в даному випадку умовно розділяють на три періоди:

Перший період – бурхливе, майже моментальне випаровування (до 10 хвилин) основної кількості рідини за рахунок різниці пружності насиченого пару НХР в ємності і парціального тиску в повітрі. Даний процес забезпечує основну кількість пару НХР, що потрапляє в повітря за цей період часу. В наслідок цього утворюється хмара з високою, часто смертельною концентрацією отруйної речовини у вигляді парів або аерозолів. Така отруйна хмара розташовується в приземному шарі повітря на висоті до 20 м від поверхні землі. Спочатку, на протязі 2-3 хвилин, вона чітко обмежена, з радіусом 0,5-1 км, потім змішується з повітрям і розмір хмари поступово збільшуються. Під впливом вітру відстань поширення парів НХР може досягати десятків (50-70) кілометрів

Другий період – нестійке випаровування НХР за рахунок тепла піддону (обвалування), зміни тепло утримання рідини і притоку тепла від навколишнього повітря. При цьому випаровування розлитої речовини відбувається більш повільно і залежить від температури ґрунту і повітря. В перші хвилини інтенсивність випаровування невелика, але з часом вона зростає. Такий процес сприяє тривалому зараженню атмосфери.

Третій період – стаціонарне, рівномірне за часом випаровування НХР за рахунок тепла навколишнього повітря. Випаровування в цьому випадку буде залежати від швидкості вітру, температури навколишнього повітря і рідкого шару. Віддача тепла від піддону (обвалування) практично буде дорівнювати нулю. Тривалість стаціонарного періоду в залежності від типу НХР, його кількості і зовнішніх умов може складати години, добу і більше.

Тривалість випаровування в 2-му і 3-му періодах може тривати години і навіть декілька діб, тому що його швидкість не перевищує 3-5 % за годину при температурі 25° С. Збереження вражаючої дії НХР залежить від температури повітря, його вологості, швидкості вітру, а також від фізико-хімічних властивостей самих отруйних речовин.

У випадку руйнування *оболонки ізотермічного сховища* і наступного розливу великої кількості НХР в піддон (обвалування) випарування за рахунок різниці пружності насиченого пару НХР в ємності і парціального тиску в повітрі, з малим надмірним тиском, майже не спостерігається. Для даного типу ємностей характерні періоди нестационарного і стаціонарного випаровування НХР. Формування первинної хмари здійснюється за рахунок тепла піддону (обвалування), зміною тепло утримання рідини і притоку тепла від навколишнього повітря. При цьому кількість речовини, що переходить в первинну хмару, як правило, не перевищує 3-5 % при температурі навколишнього повітря 25-30 °С.

При руйнації оболонки з високо кип'ячими рідинами утворення первинної хмари не спостерігається. Випаровування рідини здійснюється за стаціонарним процесом і залежить від фізико-хімічних властивостей НХР та температури навколишнього середовища. Враховуючи малі швидкості випаровування таких НХР, вони являтимуть небезпеку тільки для тих, хто знаходиться в районі аварії.

Треба відмітити, що на багатьох об'єктах накопичується значена кількість різних легко займистих речовин, у тому числі НХР (аміак, окисел етилену, синильна кислота, окисел вуглецю та інші). Багато НХР вибухонебезпечні (гідрозин, окисел азоту та інші). Це необхідно враховувати у разі виникнення пожежі на об'єкті. Більше того, сама пожежа на підприємстві може сприяти виділенню різних отруйних речовин. Так наприклад, при горінні поліуретану та інших пластиків виділяються синильна кислота, фосген, окисел вуглецю, різні ізоціанати, іноді діоксан та інші НХР в небезпечних концентраціях, особливо в закритих приміщеннях.

Захист населення і сил ЦЗ при аваріях на ХНО

Особливістю надзвичайних ситуацій на ХНО є висока швидкість формування небезпечної зони та дія факторів ураження, що в свою чергу потребує прийняття цілого ряду оперативних і попереджувальних заходів, спрямованих на захист населення і сил ЦЗ при ліквідації їх наслідків. З урахуванням специфіки аварійних ситуацій з НХР, при локалізації і ліквідації їх наслідків приймаються заходи, які спрямовані спочатку на обмеження і призупинення викиду (вилливу) НХР, локалізацію хімічного ураження, попередження зараження ґрунту і джерел водопостачання населення.

Обмеження і призупинення викиду (вилливу) НХР здійснюється перекриттям кранів і засувки на магістралях подачі НХР до місця аварії, забиванням отворів на магістралях і ємностях за допомогою бандажів, хомутів, заглушок, перекачуванням рідини з аварійної ємності в запасну. Ці роботи здійснюються під керівництвом і при безпосередній участі спеціалістів промисловості, що обслуговують аварійне обладнання або супроводжують НХР при транспортуванні.

Для локалізації хімічного зараження, попередження розповсюдження НХР та зараження ґрунту і джерел води можуть бути використані різні способи.

Обмеження розливу НХР на місцевості для зменшення площі випаровування здійснюється обвалуванням розлитої речовини, створенням перешкод на шляху розливу, збиранням НХР в природні поглиблення (ями, канави, кювети), обладнанням спеціальних пасток (ям, поглиблень і т.д.). При проведенні таких робіт в першу чергу необхідно зупинити попадання НХР в річки, озера, в підземні комунікації, підвали будинків і споруд та інше. Роботи виконують за допомогою бульдозерів, скреперів, екскаваторів та іншої техніки. Для обмеження розливу в окремих випадках рідка фаза НХР може збиратися в спеціальні ємності (бочки).

У зв'язку з цим захист населення і сил ЦЗ організується по можливості завчасно, а у разі виникнення хімічної надзвичайної ситуації проводиться в мінімально короткі строки. Він організується і проводиться управліннями (відділами) з питань надзвичайних ситуацій і цивільного захисту територій, штабами сил ЦЗ і суб'єктів господарської діяльності.

Захист населення і сил ЦЗ від небезпечних хімічних речовин – це комплекс організаційних, оперативних, попереджувальних і захисних заходів, що здійснюються з метою виключення або максимального послаблення дії ураження НХР населення і сил ЦЗ, збереження їх боєздатності і працездатності.

Комплекс заходів з захисту населення і сил цивільного захисту від наслідків хімічної НС включає:

- організаційні і оперативні заходи з організації, планування і проведення заходів з захисту населення і сил цивільного захисту на підлеглий території;
- інженерно-технічні заходи щодо дотримання умов безпеки при використанні, зберіганні, транспортуванні НХР;
- підготовку сил і засобів для ліквідації наслідків хімічних надзвичайних ситуацій;
- навчання населення порядку і правилам поведінки в умовах хімічних надзвичайних ситуацій;
- забезпечення засобами індивідуального і колективного захисту;
- забезпечення безпеки населення і використання засобів індивідуального і колективного захисту;
- повсякденний хімічний контроль;
- проведення попереджувальних і профілактичних заходів на хімічних небезпечних об'єктах;
- прогнозування можливих наслідків хімічної НС;
- попередження (оповіщення) про безпосередню небезпеку ураження НХР;
- тимчасову евакуацію (відселення) населення і сил ЦЗ із небезпечних районів;
- хімічну розвідку району аварії;
- пошук і надання медичної допомоги постраждалим;
- локалізацію і ліквідацію наслідків хімічної надзвичайної ситуації.

ЛЕКЦІЯ 3

ЗОНА ХІМІЧНОГО ЗАРАЖЕННЯ

Під час пожеж та аварій на об'єктах виробництва, використання, зберігання і транспортування НХР можливі їх викиди (витікання) у великих кількостях. При цьому виникає реальна загроза життю та здоров'ю персоналу підприємств, особовому складу підрозділів, що беруть участь у гасінні пожеж і ліквідації наслідків аварій, а також населенню, що проживає в зонах можливого хімічного забруднення.

Виділення в атмосферу НХР під час пожеж і аварій може відбуватися в такий спосіб:

- вибух і миттєвий викид газів або диспергованих рідин;
- витікання токсичних газів із ємкостей, що перебувають під тиском;
- проливання токсичних рідин та їх наступне випаровування.

У кожному з перелічених випадків розрахунок інтенсивності надходження НХР в атмосферне повітря залежить від особливостей процесу викиду чи витікання.

У першому і другому варіантах витрата або сумарна маса речовин, що викидаються в атмосферу, є функціональною залежністю між загальною кількістю продуктів, що перебувають в устаткуванні, їх щільністю і температурою, а також площею отвору і значенням надлишкового тиску. У випадку проливання токсичних рідин, інтенсивність надходження отруйних речовин в атмосферу (потужність викиду) та розмір зони хімічного забруднення істотно залежать від ряду параметрів, що визначаються зовнішніми умовами, а також фізико-хімічними властивостями рідин, які пролились. Швидкість витікання в атмосферу НХР у загальному випадку залежить від їх фізико-хімічних властивостей, характеру розливу, параметрів і властивостей підстилаючої поверхні, метеорологічних умов та інтенсивності сонячної радіації.

Утворення зон хімічного зараження

З метою визначення єдиного порядку прогнозування хімічної обстановки під час аварій на промислових об'єктах спільним наказом МНС, Міністерства аграрної політики України, Міністерства економіки України, Міністерства екології та природних ресурсів України було розроблено і затверджено Методику прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті.

Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті призначена для прогнозування масштабів забруднення при аваріях з небезпечними хімічними речовинами на промислових об'єктах, автомобільному, річковому, залізничному і трубопроводному транспорті також може бути використана для розрахунків на морському транспорті, якщо хмара НХР при аварії на ньому може дістати прибережної зони, де мешкає населення. Ця Методика використовується для дов-

гострокового (оперативного) і аварійного прогнозування при хімічних аваріях на об'єктах і транспорті.

Згідно цієї методики:

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

Зона хімічного забруднення НХР (ЗХЗ) – територія, яка включає осередок хімічного забруднення, де фактично розлита НХР, і ділянки місцевості, над якими утворилась хмара НХР.

Зона зараження формується первинним та вторинним хмарою:

Первинна хмара - це хмара яка утворюється в перший момент 1-3 хвилини переходу в атмосферу НХР .

Вторинна хмара - це хмара, яка утворюється в наслідок випарювання речовини з підстилаючої поверхні.

Підстилаюча поверхня - це поверхня на яку пройшов вилив речовини. Розрізняють два види розливу:

- розлив у піддон, або обвалування;
- розлив вільний, або на ґрунт.

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

Основні параметри зони хімічного зараження

Зона хімічного зараження характеризується двома основними параметрами:

- Γ - глибина (км), найбільша відстань від осередку на якій зберігається вражаюча концентрація НХР;
- S - площа (км²), проекція хмари НХР на поверхню землі.

$$S = f(\Gamma), \quad (3.1)$$

$$\Gamma = F(UB, G, u, t, v, \Phi X_{НХР}, XM), \quad (3.2)$$

де UB – умови виходу НХР (розлиття, або викид); G – кількість НХР яка вийшла в атмосферу; u – вертикальна стійкість атмосфери; t – температура повітря; v – швидкість вітру; $\Phi X_{НХР}$ – фізико хімічні властивості НХР; XM – характер місцевості.

Проаналізувавши рівняння (3.2) можна зробити наступні висновки:

1. Якщо речовина буде повільно витікати, глибина буде меншою, а час аварій збільшиться.
2. Чим більша кількість речовини перейде в навколишнє середовище тим більше буде глибина зони хімічного зараження.
3. Глибина залежить від вертикальної стійкості атмосфери тобто зміни температури повітря по висоті (див. далі).

4. Чим більше температура повітря тим швидше випариться речовина тобто глибина збільшиться, а час дії зменшиться.

5. Чим більше швидкість вітру тим менше глибина та час дії хмари НХР.

6. Чим важче речовина тим довше зберігається отруйна дія, в залежності від цього НХР поділяються на стійкі та нестійкі.

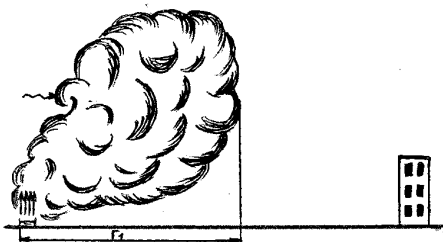
7. Чим більш закрита місцевість глибина зони зараження менше, проте час її зберігання збільшується завдяки застою.

Вертикальна стійкість атмосфери це зміна температури повітря по висоті, математично це можна виразити наступним чином:

$$U = - \frac{dt(h)}{dh} ; \quad (3.3)$$

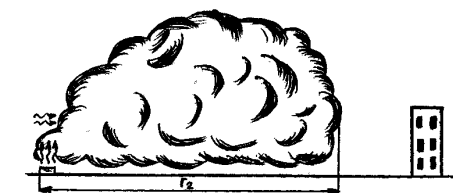
де $t(h)$ - температура повітря; h - висота на якій вимірюється ця температура. Розрізняють три стану вертикальної стійкості атмосфери:

Конвекція $U > 0$



переміщення шарів повітря по вертикалі холодний вниз, теплий в гору. Конвекція спостерігається в ясні сонячні дні (вранці). Глибина зони хімічного зараження при цьому найменша.

Ізотермія $U = 0$



стабільна рівновага повітря в приземному шарі, сприяє більш довгому зберіганню зони хімічного зараження. Ізотермія спостерігається в похмурі дні. Глибина зони хімічного зараження при цьому середня.

Інверсія $U < 0$



підвищення температури повітря по мірі збільшення висоти. На певній висоті зустрічаються потоки повітря які охолоджуються та теплі потоки, що піднімаються від землі, при цьому проходить їх конденсація. Цей конденсат перешкоджає підйому теплих парів тому сприяє більш довгому зберіганню зони хімічного зараження та найбільшому її розповсюдженню. Інверсія спостерігається в вечері, або в ночі при швидкості вітру до 1 м/с. Глибина зони хімічного зараження найбільша.

Таблиця 3.1 – Графік оцінки вертикальної стійкості повітря за даними прогнозу погоди

Швидкість вітру м/с.	ніч			день		
	ясно	змінна хмарність	похмуро	ясно	змінна хмарність	похмуро
0,5	Інверсія			Конвекція		
0,6 – 2,0						
2,1 – 4,0	Ізотермія			Ізотермія		
більше 4,0						

Оскільки вертикальна стійкість приземного шару повітря залежить від градієнта температур, для її характеристики можна користуватися і динамічним критерієм, що дорівнює частці від розподілу градієнта температур на двох стандартних висотах 0,5 і 2,0 м на квадрат швидкості вітру на висоті 1 м від поверхні землі ($\Delta t/v_1^2$). Залежність вертикальної стійкості приземного шару повітря від динамічного критерію наведена в табл. 5.2.

Так, наприклад, якщо градієнт температури Δt дорівнює +0,6, а швидкість вітру на висоті 1 м v_1 дорівнює 2 м/с, та динамічний критерій $\Delta t/v_1^2$ буде дорівнює $+0,6/4 = +0,15$, що відповідає третьому ступеню вертикальної стійкості приземного шару повітря – конвекції.

Таблиця 3.2 – Залежність вертикальної стійкості приземного шару повітря від величини динамічного критерію

Величина динамічного критерію	Ступінь вертикальної стійкості приземного шару повітря
$\frac{\Delta t}{v_1^2} \geq +0,1$	Конвекція
$-0,1 < \frac{\Delta t}{v_1^2} \leq +0,1$	Ізотермія
$\frac{\Delta t}{v_1^2} \leq -0,1$	Інверсія

Опади, головним чином дощ, впливають як на концентрацію НХР у зараженому повітрі, так і на тривалість зараження місцевості. Механічний вплив дощу на частки НХР, а також пов'язане з дощем підвищення турбулентності повітря викликають зниження концентрації НХР. Сильний дощ, механічно вимиваючи НХР із ґрунту і змиваючи їх з поверхні, здатний у порівняно короткий термін понизити зараженість ділянки місцевості. Слабкі дощі, що мрячать, впливу на зниження концентрації НХР і тривалість зараження місцевості практично не роблять.

Крім того, слід пам'ятати, що дощ, сприяючи змиванню НХР із заражених об'єктів, приводить до поступового їх скупчення в низьких місцях і зараження джерел водопостачання.

Сніг, що випав після зараження місцевості, при достатній глибині сніжного покриву зменшує глибину зони хімічного зараження та надає можливість долати заражені ділянки без спеціальних засобів захисту.

Важливою характеристикою осередку хімічного зараження і зони зараження НХР є стійкість зараження.

З позицій тривалості вражаючої дії та часу, НХР умовно поділяють на чотири групи:

- нестійкі, з дією, яка швидко настає (синильна кислота, аміак, оксид вуглецю);
- нестійкі, уповільненої дії (фосген, азотна кислота);
- стійкі, з дією, яка швидко настає (фосфорорганічні сполуки, анілін);
- стійкі, уповільненої дії (сірчана кислота, тетраетилен свинець, діоксин).

Слід зазначити, що на стійкість осередку хімічного ураження, що виникло на території населеного пункту, впливає ряд особливих факторів. Будинки і споруди міської забудови нагріваються сонячними променями швидше, ніж розташовані в сільській місцевості. В наслідок чого в місті спостерігається інтенсивний рух повітря, пов'язаний з його переміщенням від периферії до центра по магістральним вулицям. Це сприяє проникненню НХР у двори, тупики, підвальні приміщення і створює підвищену небезпеку для населення. Тому вважається, що стійкість НХР у місті вища, ніж на відкритій місцевості.

Осередки хімічного зараження можуть виникати як у результаті аварій на хімічно-небезпечних об'єктах, так і під час пожеж. Найбільшу небезпеку в цьому випадку являють собою пожежі, що виникають на великих об'єктах зі складними хімічними сполуками, термічне розкладання яких приводить до виділення різних токсичних газів (хлору, аміаку, окислів азоту, сірчистого ангідриду і т. ін.).

Виділення отруйних газів в атмосферу також може відбуватися під час горіння синтетичних оздоблювальних матеріалів і це необхідно враховувати при проведенні рятувальних робіт.

Загальна особливість всіх аварій, пов'язаних з викидом НХР – висока швидкість формування і вражаюча дія хмари НХР. Це вимагає негайно вжити заходи щодо захисту людей та локалізації джерела зараження.

Оперативне рішення цих завдань може базуватися тільки на результатах своєчасного та достовірного прогнозу показників масштабів зони хімічного зараження з урахуванням усіх її параметрів і швидкості перенесення.

ЛЕКЦІЯ 4

МЕТОДИКА АВАРІЙНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСТАНОВКИ ПРИ ХІМІЧНИХ АВАРІЯХ

Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті (далі – Методика) призначена для прогнозування масштабів забруднення при аваріях з небезпечними хімічними речовинами на промислових об'єктах, автомобільному, річковому, залізничному та трубопровідному транспорті і може бути використана для розрахунків на морському транспорті, якщо хмара НХР при аварії на ньому може дістатися прибережної зони, де мешкає населення.

Методика застосовується тільки для НХР, які зберігаються у газоподібному або рідкому стані та які в момент викиду, виливу переходять у газоподібний стан і створюють первинну або/і вторинну хмару НХР.

Методика передбачає проведення розрахунків для планування заходів щодо захисту населення тільки на висотах до 10 м над поверхнею землі (приземному шарі повітря).

Методика подається у вигляді таблиць і не потребує тривалих розрахунків. Це дає змогу оперативно здійснювати прогнозування масштабів забруднення і виконувати довгострокове (оперативне) та аварійне прогнозування.

Довгострокове (оперативне) прогнозування можливої обстановки при аваріях на ХНО

Довгострокове прогнозування здійснюється заздалегідь для визначення можливих масштабів забруднення, розрахунку сил і засобів, які потрібні для проведення аварійно-рятувальних робіт, для складання оперативно-планових та інших документів.

Для довгострокового прогнозування можливої хімічної обстановки під час аварії потрібно мати певні вихідні дані та прийняти деякі припущення.

Вихідні дані та основні припущення для довгострокового прогнозування.

Для здійснення прогнозування хімічної обстановки потрібні наступні вихідні дані:

1). Відомості про НХР:

- кількість НХР що може перейти в навколишнє середовище при аварії;

- фізико-хімічні параметри НХР: агрегатний стан речовини, температура кипіння, тиску пару;

- показники токсичності НХР.

2). Характер розлиття НХР на поверхні, що підстилає: «вільно», «у піддон» або «обвалування»;

3). Конструктивні параметри пристроїв огороження: площа горизонтального перетину піддона або площа обвалування;

4). Метеорологічні умови: температура повітря, швидкість вітру на висоті 10 метрів, наявність хмарності;

5). Час доби.

Для ХНО, на яких у результаті аварій, можливий викид або розлиття НХР, вирішуються дві задачі:

- оперативне (завчасне) прогнозування хімічної обстановки;
- аварійне прогнозування хімічної обстановки.

Оперативне прогнозування хімічної обстановки виконується при підготовці пожежних підрозділів до можливих пожеж і аварій на ХНО.

Прийнято наступні допущення:

1). ємності, що містять НХР, руйнуються цілком і вся кількість НХР переходить у навколишнє середовище, кількість НХР для розрахунків приймається рівним:

- при аварії - кількості НХР у максимальній по об'єму одиничної ємності (технологічної, складський, транспортної):

$$G = G_{\max}, \quad G_{\max} = \max\{G_1, G_2, \dots, G_n\}, \quad \text{Т} \quad (4.1)$$

де G_j - кількість НХР у j -ої ємності;

- при руйнуванні - виходу всього запасу НХР на ХНО:

$$G = G\{G_1, G_2, \dots, G_n\}, \quad \text{Т} \quad (4.2)$$

де G (...) - функціональний зв'язок залежить від фізико-хімічних властивостей НХР;

— при аваріях на сховищах стиснутого газу:

$$G = \frac{\rho_p \cdot V_{\text{НХР}}}{1000}, \quad \text{Т} \quad (4.3)$$

де ρ_p - щільність НХР у скрапленому або стиснутому стані, $\text{кг}/\text{м}^3$;

$V_{\text{НХР}}$ - об'єм сховища, м^3 ;

при аваріях на газо- і продуктопроводах:

$$G = \frac{n \cdot \rho \cdot V_r}{100}, \quad \text{Т} \quad (4.4)$$

де n - кількість НХР у газі, %

V_r — об'єм секції газопроводу між автоматичними відсіками, м^3 , наприклад, для аміакопроводів об'єм секції складає $V_r = 275 \div 500 \text{ м}^3$;

2) товщина шару рідини для НХР — h дорівнює:

• при розливі вільно на поверхні, що підстилас, приймається рівної 0,05 м.
По всій площі розливу

$$h = 0,05, \text{ м} \quad (4.5)$$

• при розливі з ємностей, що мають піддон або обвалування

$$h = H - 0,2, \text{ м} \quad (4.6)$$

де H - висота піддону, обвалування, м;

3) граничний час перебування людей у зоні зараження — 4 години;

4) стан атмосфери - інверсія, $u < \theta$;

5) метеоумови - швидкість приземного вітру $V = 1 \text{ м/с}$.

Аварійне прогнозування хімічної обстановки - це поточне прогнозування обстановки. Виконується перед початком оперативних дій і при веденні оперативних дій на ХНО на основі даних розвідки. Прийнято наступні допущення:

1) метеорологічні умови не змінюються протягом 4 години;

2) граничний час перебування людей у зоні зараження - 4 години.

При відсутності всіх необхідних даних розвідки, при оперативному прогнозуванні хімічної обстановки можна приймати окремі допущення, прийняті при завчасному прогнозуванні. Відповідно до прийнятих допущень оперативне прогнозування виконується на термін до 4 годин, а після закінчення цього часу прогноз обстановки повинний бути уточнений.

Зони зараження при викиді і розлитті НХР у залежності від їхніх фізичних властивостей і агрегатного стану розраховуються по первинній і вторинній хмарі, а саме для:

• зріджених газів - по первинній і вторинній хмарі;

• стиснутих газів - тільки по первинній хмарі;

• рідин, що киплять вище температури

навколишнього середовища - тільки по вторинній хмарі. Базовими при

прогнозуванні є:

• отруйна речовина - хлор;

• стан атмосфери - інверсія;

• швидкість приземного вітру - 1 м/с.

При прогнозуванні хімічної обстановки визначаються:

1) глибина зони зараження $-G$, км;

2) площа зони зараження $-S$, км²;

3) час підходу хмари НХР до заданого об'єкта - $\tau_{підх}$, годин;

4) тривалість вражаючої дії НХР - $\tau_{НХР}$, годин;

5) можливі втрати людей - N_n , осіб.

Результати прогнозу хімічної обстановки наносяться на топографічні карти або плани міста, об'єкта.

Визначення еквівалентної кількості хлору

Базовою отруйною речовиною прийнято хлор і отримуємо числові результати по прогнозуванню зони хімічного зараження хлором. Для використання цих даних для інших НХР необхідно для конкретного НХР визначити еквівалентну кількість хлору.

Еквівалентна для НХР кількість хлору - це така кількість хлору, масштаб зараження яким при інверсії еквівалентний масштабу зараження при цьому ж ступені вертикальної стійкості повітря кількістю НХР, що перейшла в первинну або вторинну хмару.

У зв'язку з утворенням НХР первинної або вторинної хмар еквівалентна кількість хлору при аварії визначається:

- по первинній хмарі:

- 1) для зріджених газів;

- 2) для стиснутих газів.

- по вторинній хмарі:

- 1) для зріджених газів;

- 2) для отрутних рідин, що киплять вище температури навколишнього середовища.

Формули для визначення еквівалентної кількості хлору:

- По первинній хмарі:

$$G_{e1} = k_1 \cdot k_3 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot G, \quad \text{Т} \quad (4.7)$$

- По вторинній хмарі:

$$G_{e2} = (1 - k_1) \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot \frac{G}{n \cdot \rho_p}, \quad \text{Т} \quad (4.8)$$

- При руйнуванні ХНО (одночасний викид усіх НХР на ХНО):

$$G_e = 20 \cdot k_4 \cdot k_5 \sum_{j=1}^n k_{2j} \cdot k_{3j} \cdot k_{6j} \cdot k_{7j} \cdot \frac{G_j}{\rho_j}, \quad \text{Т} \quad (4.9)$$

де індекс «j» означає приналежність показника до j-му НХР.

У формулах (4.7-4.8) приведені наступні коефіцієнти:

- k_1 - коефіцієнт, що залежить від умов збереження НХР:

$$k_1 = \begin{cases} 1 & \text{— для стиснутих газів} \\ k_1 & \text{— для іншого агрегатного стану по таблиці 4.1} \\ \frac{C_p \cdot d\tau}{H_{\text{вин}}} & \text{— для рідких НХР, яких немає в таблиці} \end{cases}$$

де C_p - питома теплоємність НХР, кДж/(кг·К);
 $d\tau$ - різниця температур рідкого (НХР)до і після виходу в навколишнє середовище, град.;

$H_{вип}$ - питома теплота випару рідкого НХР при температурі випару кДж/кг.

• k_2 - коефіцієнт, що враховує випар НХР при відсутності вітру і температурі 20°C, коефіцієнт залежить від фізико-хімічних властивостей речовини:

$$k_2 = \begin{cases} k_2 - \text{по таблиці 4.1} \\ 1 \cdot 10^{-6} \cdot P \cdot \sqrt{M} - \text{для НХР, яких немає в таблиці 4.1} \end{cases}$$

де P - тиск насиченої пари речовини при температурі повітря 20°C, кПа.;
 M - молекулярна маса речовини;

• k_3 - коефіцієнт, дорівнює відношенню граничної токсидози хлору до токсидози іншого НХР:

$$k_3 = \begin{cases} k_3 - \text{по таблиці 4.1} \\ \frac{0,6}{Cl_{t.50}} - \text{для НХР, яких немає в таблиці 4.1} \end{cases}$$

де $Cl_{t.50}$ - гранична токсидоза, визначається по формулі:

$$Cl_{t.50} = 240 \cdot Z_{НХР} \cdot ГДК, \quad (4.10)$$

$$Z_{НХР} = \begin{cases} 5 - \text{для газів що подразнюють,} \\ 9 - \text{для усіх інших газів.} \end{cases}$$

• k_4 — коефіцієнт, що враховує вплив швидкості вітру:

$$k_4 = 0,3342 \cdot v_n + 0,6658 \quad (4.11)$$

де v_n - швидкість приземного вітру, (м/с)

• k_5 - коефіцієнт, що враховує стан атмосфери - ступінь вертикальної стійкості повітря:

$$k_5 = \begin{cases} 1 - \text{при інверсії,} \\ 0,23 - \text{при ізотермії,} \\ 0,08 - \text{при конвекції,} \end{cases}$$

• k_6 - коефіцієнт, що залежить від часу, що пройшов після початку аварії

(виходу/викиду НХР) - τ , визначається після розрахунку тривалості випарювання речовини $\tau_{вип}$ (4.21):

$$k_6 = \begin{cases} 1 - \text{якщо } \tau_{вип} < 1 \text{ год}; \\ \tau_{вип}^{0,8} - \text{якщо } \tau_{вип} < \tau; \\ \tau^{0,8} - \text{якщо } \tau_{вип} > \tau. \end{cases}$$

• k_7 - коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря на швидкість випару і поширення НХР:

$$k_7 = \begin{cases} k_7 - \text{по таблиці 4.1}; \\ 1 - \text{для НХР, яких немає в таблиці 4.1} \end{cases}$$

Таблиця 4.1 – Коефіцієнти для прогнозування зон зараження

Найменування НХР	Поріг. Токсична доза, мг·хв/л	Значення коефіцієнтів						
		k_1	k_2	k_3	k_7 для температури			
					-20°C	0°C	20°C	40°C
Аміак								
• підтиском	15	0,18	0,025	0,04	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
• ізотермічне збереження	15	0,01	0,025	0,04	1/1	1/1	1/1	1/1
Водень								
• миш'яковистий	0,2	0,17	0,054	0,86	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
• фтористий	4	0	0,028	0,15	0,2	0,5	1	1
• хлористий	2	0,28	0,037	0,3	0,6/1	0,8/1	1/1	1,2/1
• бромистий	2,4	0,13	0,055	6	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
• ціаністий	0,2	0	0,026	3	0	0,4	1	1,8
3. Метиламін	1,2	0,13	0,034	0,5	0/0,7	0,5/1	1/1	2,5/1
4. Метил								
• бромистий	1,2	0,04	0,039	0,5	0/0,4	0/0,9	1/1	2,3/1
• хлористий	10,8	0,125	0,044	0,06	0,1/1	0,6/1	1/1	1,5/1
5. Метилакрілат	6	0	0,005	0,03	0,2	0,4	1	3,1
6. Нітрил акрилова кислота	0,75	0	0,007	0,8	0,1	0,4	1	2,4
7. Окисли азоту	1,5	0	0,04	0,04	0	0,4	1	1
8. Сірчаний ангідрид	1,8	0,11	0,49	0,03	0/0,5	0,3/1	1/1	1,7/1
9. Сірководень	16,1	0,27	0,042	0,04	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
10. Сірковуглець	45	0	0,021	0,01	0,2	0,4	1	2,1
11. Соляна кислота	2	0	0,021	0,3	0,1	0,3	1	1,6
12. Формальдегід	0,6	0,19	0,034	1	0/1	0,5/1	1/1	1,5/1
13. Фтор	0,2	0,95	0,038	3	0,8/1	0,9/1	1/1	1,1/1
14. Фосген	0,6	0,05	0,061	1	0/0,3	0/0,7	1/1	2,7/1
15. Хлор	0,6	0,18	0,052	1	0,3/1	0,6/1	1/1	1,1/1
16. Хлорпикрин	0,02	0	0,002	30	0,1	0,3	1	2,9
17. Хлорціан	0,75	0,04	0,048	0,8	0/0	0/0,6	1/1	3,9/1

Значення k_7 : у чисельнику - для первинної хмари, у знаменнику - для вторинної хмари.

Таблиця 4.2 – Значення коефіцієнта k_4

Коефіцієнт	Швидкість вітру, м/с									
k_4										

Коефіцієнти k_1, k_2, k_3, k_6 враховують перехід від хлору до іншому НХР, а коефіцієнти k_4, k_5, k_7 враховують інші, що відрізняються від базових, метеорологічні умови.

Прогнозування глибини зони зараження

Глибина зони зараження - це основний параметр, що характеризує поширення НХР при викиді або розлитті в навколишнє середовище.

Прогнозування глибини зони хімічного зараження НХР полягає у визначенні глибини зони зараження для еквівалентної кількості хлору по первинній і вторинній хмарах. Вихідні дані:

- прогнозування по первинній хмарі:
 - 1) еквівалентна кількість хлору по первинній хмарі - G_1 ;
 - 2) швидкість приземного вітру - V ;
- прогнозування по вторинній хмарі:
 - 1) еквівалентна кількість хлору по вторинній хмарі – G_2 ;
 - 2) швидкість приземного вітру - V .

По таблиці 4.3 визначається глибина G_1 зони зараження для первинної хмари і глибина G_2 зони зараження для вторинної хмари:

$$G_1 = (G_1, V): \quad G_2 = (G_2, V), \text{ км} \quad (4.12)$$

Таблиця 4.3 – Глибини зон можливого зараження НХР, км

Швидкість вітру, м/с	Еквівалентна кількість								
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	5	10	50	100
1	0,38	0,85	1,25	3,16	4,75	12,53	19,2	52,67	81,91
2	0,26	0,59	0,84	1,92	2,84	7,2	10,83	28,73	44,09
3	0,22	0,48	0,68	1,53	2,17	5,43	7,96	20,59	31,3
4	0,19	0,42	0,59	1,33	1,88	4,36	6,46	16,43	24,8
5	0,17	0,38	0,53	1,19	1,68	3,75	5,53	13,88	20,82
6	0,15	0,34	0,48	1,09	1,53	3,43	4,88	12,14	18,13
7	0,14	0,32	0,45	1	1,42	3,17	4,49	10,87	16,17
8	0,13	0,3	0,42	0,94	1,33	2,97	4,2	9,9	14,68
9	0,12	0,28	0,4	0,88	1,25	2,8	3,96	9,12	13,5
10	0,12	0,26	0,38	0,84	1,19	2,66	3,76	8,5	12,54
11	0,11	0,25	0,36	0,8	1,13	2,53	3,58	8,01	11,74
12	0,11	0,24	0,34	0,76	1,08	2,42	3,46	7,67	11,06
13	0,10	0,23	0,33	0,74	1,04	2,37	3,29	7,37	10,48
14	0,10	0,22	0,32	0,71	1	2,24	3,17	7,1	10,04
15	0,10	0,22	0,31	0,69	0,97	2,17	3,07	6,86	9,7

Примітка: 1. При швидкості вітру менш 1 м/с розміри зон зараження приймати як при швидкості вітру 1 м/с.
 2. При швидкості вітру більше 15 м/с розміри зон зараження приймати як при швидкості вітру 15 м/с.

Глибина зони зараження при спільній дії первинної і вторинної хмар Γ_0 визначається:

$$\Gamma_0 = \Gamma' + 0,5\Gamma'' , \text{ км} \quad (4.13)$$

де Γ', Γ'' - найбільший і найменший з розмірів Γ_1 і Γ_2 —

$$\Gamma' = \max(\Gamma_1, \Gamma_2); \quad \Gamma'' = \min(\Gamma_1, \Gamma_2) \quad (4.14)$$

Для остаточного рішення про глибину зони зараження необхідно визначити глибину зони зараження Γ_τ що сформувалася на момент часу, який минув з початку аварії (виходу або викиду НХР):

$$\Gamma_\tau = \tau \cdot V_{пер} , \text{ км} , \quad (4.15)$$

де τ - час від початку аварії (початку виходу НХР), год.;

$V_{пер}$ - швидкість переносу переднього фронту зараженого повітря при заданій швидкості вітру V_i ступеня вертикальної стійкості повітря, км/год.:

$$V_{пер} = \begin{cases} 2,2 \cdot V & \text{— при інверсії;} \\ 5,81 \cdot V & \text{— при ізотермії;} \\ 7 \cdot V & \text{— при конвекції.} \end{cases}$$

Порівнюючи значення глибини Γ_0 зони зараження при дії первинної і вторинної хмар з можливою глибиною зони Γ_r сформованої на конкретний момент часу t після початку аварії, вибираємо менше з цих значень:

$$\Gamma = \min(\Gamma_0, \Gamma_r) , \text{ км} \quad (4.16)$$

яке є остаточною оцінкою глибини зони зараження.

Визначення площі хімічного зараження

Зона хімічного зараження являє собою сектор. Площа зони хімічного зараження S визначається по формулі:

$$S = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot \Gamma^2 \cdot f^{\theta}, \text{ км} \quad (4.17)$$

де f^{θ} - кутові розміри зони можливого зараження, град., залежить від швидкості приземного вітру (див. табл. 4.4).

Таблиця 4.4 – Кутові розміри зони можливого зараження

Швидкість вітру, м/с	менше 0,5	0,6-1,0	1,1-2,0	більше 2,0
Кутові розміри, град., f^{θ}	360	180	90	45

Площа S зони зараження – це площа максимально можливої зони зараження, глибина якої визначається по формулі (4.16). У конкретний момент часу τ , що пройшло після початку аварії (виходу або викиду НХР) площа зони - позначимо її S_{τ} - буде менше, тобто $S_{\tau} < S$. Площа S_{τ} обчислюється по формулі:

$$S_{\tau} = k_8 \cdot \Gamma^2 \cdot \tau^{0,2}, \text{ км}^2 \quad \text{при } \tau < \tau_{вин}. \quad (4.18)$$

де k_8 — коефіцієнт, що залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря, приймається рівним:

$$k_8 = \begin{cases} 0,081 & \text{— при інверсії;} \\ 0,133 & \text{— при ізотермії;} \\ 0,233 & \text{— при конвекції.} \end{cases} \quad (4.19)$$

Розрахована і нанесена на карту (схему) зона зараження є по суті справи зоною можливого зараження. Фактична зона зараження має форму еліпса і (входить) у зону можливого зараження. Але через можливі переміщення хмари НХР під впливом змін напрямку вітру зображення зони фактичного зараження на карти (схеми) не наноситься.

Прогнозування часу підходу зараженої хмари і тривалості вражаючої дії НХР

Час підходу хмари НХР до заданого об'єкта залежить від швидкості переносу хмари повітряним потоком і визначається по формулі:

$$\tau_{підх} = \frac{L}{V_{пер}}, \text{ год.} \quad (4.20)$$

де L - відстань від джерела зараження до об'єкта, км.

Тривалість вражаючої дії НХР визначається часом його випару з площі розливу. Час випару НХР $\tau_{вин}$ із площі розливу визначається по формулі:

$$\tau_{\text{вип}} = \frac{h \cdot \rho_p}{k_2 \cdot k_4 \cdot k_7}, \text{ год.} \quad (4.21)$$

Прогнозування можливих втрат людей

Для прогнозування можливих втрат людей необхідно визначити зону хімічного ураження. Для цього за нанесеною на карту (схему) обстановкою обчислимо графічним або іншим методом можливу площу ураження $S_{\text{п}}$ – частина населеного пункту (міста і т. ін.).

Очікувані втрати людей залежать, насамперед, від кількості людей N , які перебувають (проживають, працюють) у зоні зараження. Ця кількість N визначається:

$$N = S \cdot \gamma_{\text{нас}} \text{ – для територій,} \quad N = N_{\text{спис}} \text{ – для об'єкта}$$

де S – площа зони зараження, км^2 ; $\gamma_{\text{нас}}$ – щільність населення в зоні зараження, $\text{чол}/\text{м}^2$; $N_{\text{спис}}$ – кількість працюючих на об'єкті згідно із списком.

Очікувані втрати людей $N_{\text{п}}$ у зоні зараження рівні:

$$N_{\text{п}} = k_e \cdot k_{\text{п}} \cdot k_3 \cdot N \text{ чол.,} \quad (4.22)$$

де k_e – коефіцієнт, що враховує евакуацію населення, $k_e < 1$; $k_{\text{п}}$ – коефіцієнт, що враховує умови перебування людей (відкрито, у квартирах, в укриттях) $k_{\text{п}} < 1$; k_3 – коефіцієнт, що враховує забезпеченість населення (що працюють на об'єкті) індивідуальними засобами захисту, $k_3 < 1$.

Максимальні втрати будуть при рівності всіх коефіцієнтів ($k_e, k_{\text{п}}, k_3$) одиниці і при цьому $N_{\text{п}} = N$. При інших значеннях коефіцієнтів $k_e, k_{\text{п}}, k_3$ можливі втрати у відсотках від числа N (визначається за таблицею 1.5).

Таблиця 4.5 – Можливі втрати від НХР, %

Умови перебування людей	Забезпеченість протигазами, %									
	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Відкрито	90-100	75	65	58	50	40	35	25	18	10
Найпростіші укриття, будинки	50	40	35	30	27	22	18	14	9	4

Структура втрат людей в осередку зараження:

- 25% – ураження людей легкого ступеня;
- 35% – ураження людей середнього і важкого ступеня;
- 40% – ураження людей зі смертельним результатом.

За результатами прогнозу приймаються рішення про обсяг необхідної медичної допомоги населенню, а також оцінюється індивідуальний і соціальний ризик хімічного зараження.

Аварійне прогнозування обстановки при аваріях на ХНО

Проводиться під час виникнення аварії за даними розвідки для уточнення даних оперативного прогнозування, визначення наслідків аварії та порядку дій в зоні забруднення. Для аварійного прогнозування використовуються наступні дані:

- загальна кількість НХР в ємності на момент аварії;
- характер розливу;
- висота обвалування;
- реальні метеорологічні умови на час аварії;
- середня щільність населення для місцевості, над якою розповсюджується хмара НХР.

Для скорочення часу аварійного прогнозування використовується методика приблизних розрахунків, а саме глибина зони хімічного зараження для деяких НХР надається у вигляді таблиці. Надані дані справедливі для відкритої місцевості, не обвалованих ємностей, швидкості вітру 1 м/с та стану атмосфери (ізотермія).

Таблиця 4.6 – Залежність глибини зони зараження від кількості НХР

Назва НХР	Кількість НХР в ємностях, т					
	5	10	25	50	75	100
Хлор, фосген	4,6	7,0	11,5	16,0	19,0	21,0
Аміак	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3,0
Сірчаний ангідрид	0,8	0,9	1,4	2,0	2,5	3,5
Сірководень	1,1	1,5	2,5	4,0	5,0	8,8

При інверсії глибина розповсюдження хмари збільшується приблизно в 5 разів, при конвекції відповідно зменшується в 5 разів.

В населених пунктах та в лісових масивах глибина зменшується приблизно у 3,5 рази при відповідній стійкості атмосфери.

Для обвалованих ємностей глибина розповсюдження хмари зменшується у 1,5 рази.

При швидкості вітру більше 1 м/с вводяться додаткові коефіцієнти які наведені в таблиці 4.7.

Ширина зони хімічного зараження приймається відповідно:

- при інверсії $Ш = 0,03 \times Г$,
- при ізотермії $Ш = 0,15 \times Г$,
- при конвекції $Ш = 0,8 \times Г$.

Приблизну площу зони хімічного зараження можна визначити за формулою:

$$S = 0,5 \cdot G \cdot H \quad (4.23)$$

Таблиця 4.7 – Поправочні коефіцієнти які враховують вплив швидкості вітру на глибину зони зараження

Ступінь вертикальної стійкості атмосфери	Швидкість вітру, м/с					
	1,00	0,60	0,45	0,38	-	-
Інверсія	1,00	0,60	0,45	0,38	-	-
Ізотермія	1,00	0,71	0,55	0,50	0,45	0,41
Конвекція	1,00	0,70	0,62	0,55	-	-

Час підходу зараженої хмари визначається як в попередньому випадку.

Час випаровування деяких речовин наведено в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Час випаровування деяких НХР, годин (швидкість вітру 1м/с)

Вид НХР	Характер вилливу	
	Вільно	В обвалування
Хлор	1,3	22
Фосген	1,4	23
Аміак	1,2	20
Сірчаний ангідрид	1,3	20
Сірководень	1,0	19

Таблиця 4.9 – Поправочні коефіцієнти, які враховують швидкість вітру на час випаровування

Швидкість вітру, м/с	1	2	3	4	5	6
Значення коефіцієнтів	1,00	0,40	0,55	0,43	0,37	0,32

При прогнозуванні можливих зон зараження хімічними речовинами, відомості про які відсутні в довідковій літературі, рекомендується підбирати близькі за властивостями речовини. Основним критерієм при їх порівнянні повинна бути температура кипіння.

Для нанесення даних аварійного прогнозування на карти та схеми доцільно використовувати лінійку для визначення розмірів зони зараження.

Розрахунок сил і засобів

Розрахунок сил і засобів для гасіння пожежі і виконання аварійно-рятувальних робіт на ХНО проводять завчасно – під час розробки планів пожежегасіння, карток хімічної небезпеки об'єкта, а також під час підготовки до навчань і вирішення тактичних задач. У процесі гасіння пожежі і виконання аварійно-рятувальних робіт такі розрахунки уточнюються.

Розрахунок сил і засобів проводиться у трьох напрямках:

1. для гасіння пожежі;
2. для виконання аварійно-рятувальних робіт при витокі НХР;
3. для гасіння пожежі в умовах дії НХР.

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

Водяна перешкода на шляху поширення хмари НХР повинна забезпечити осадження речовини. Для осадження НХР потрібно визначити кількість води, що забезпечують підрозділи ДСНС України. Отже, для визначення необхідних сил і засобів треба знати кількість води, необхідне для осадження НХР, що у свою чергу залежить від:

- питомої витрати води для осаджування НХР;
- швидкості утворення хмари НХР швидкості випару НХР.

Питома витрата води для осадження НХР - це кількість води, необхідна для нейтралізації 1 т отруйної речовини. Питома витрата води залежить від розчинності парів НХР і може бути оцінена по формулі:

$$q = \frac{100}{R_m} \quad \text{або} \quad q = \frac{100}{R_v \cdot \rho_p}, \text{ гр.} \quad (4.24)$$

де R_m - масова розчинність НХР, показує скільки НХР у грамах розчиниться в 100 гр. води (див. табл. 4.10);

R_v - об'ємна розчинність НХР, показує скільки НХР у мілілітрах розчиниться в 100 гр. води (див. табл. 4.10).

Розчинності R_m , R_v залежать від температури води (див. табл. 4.10).

Приклад: Необхідно оцінити питому витрату води для осадження парів хлору. Щільність хлору (у газоподібному стані) дорівнює $d=0,0033$ т/м³. Температура води становить 20°C. Розрахунки виконаємо по об'ємній розчинності парів хлору R_v . По таблиці 4.10. визначимо розчинність парів хлору:

$R_v(10) = 310$ міл. - розчинність при температурі 10°C;

$R_v(30) = 177$ міл. - розчинність при температурі 30°C. І шляхом інтерполяції визначаємо розчинність парів хлору при температурі 20°C:

$$\begin{aligned} R_v(20) &= R_v(30) + \frac{R_v(10) - R_v(30)}{30 - 10} \cdot (30 - 20) = \\ &= 177 + \frac{310 - 177}{30 - 20} \cdot (30 - 20) = 244 \text{ міл.} \end{aligned}$$

По формулі 4.24 визначаємо питома витрата води q для хлору:

$$q = \frac{100}{R_v(20) \cdot d} = \frac{100}{244 \cdot 0.0033} = 124 m$$

Що практично співпадає з більш точним значенням, наданим у таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 – Питома витрата води для осадження 1 т. НХР при температурі 200 С

Найменування	Розчинність у 100 гр. Води				Витрата води
	Холодна	°С	Гаряча	°С	
1. Аміак	89,9	0	7,4	96	2
2. Сірчаний ангідрид	22,8	0	4,5	50	90
3. Сірковуглець	0,2	0	0,014	50	1100
4. Хлор:					
а) рідина	1,46	0	0,57	30	120
б) газ	310 мол	10	177 мол	30	

Швидкість випару НХР залежить від:

- площі випару (площі розливу НХР);
- властивостей НХР,
- швидкості приземного вітру;
- температури повітря.

Відповідно до методики прогнозування хімічної обстановки, швидкість випару $V_{вип.}$ визначається по формулі:

$$V_{вип.} = S_p \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot k_7, \quad \text{т/ГОД.} \quad (4.25)$$

де S_p, m^2 – площа розливу НХР;

Потрібна витрата води на постановку водяної перешкоди $Q_{ном.}$ дорівнює:

$$Q_{ном.} = 0,28 \cdot q \cdot V_{вип.}, \quad \text{л/с} \quad (4.26)$$

де q - визначається по формулі (4.10) або по таблиці 4.26.

Необхідна кількість стволів для створення водяної перешкоди дорівнює:

$$N_{cm} = \frac{Q_{ном.}}{Q_{cm}}, \quad (4.27)$$

де Q_{cm} - витрата води з одного ствола, табл. 4.11.

Таблиця 4.11 – Тактико-технічні дані розпилювачів

Розпилювачі	Кут подачі ствола, град.	Напір, мПа	Витрата води, л/с	Геометричні розміри водяних завіс		
				Висота, м	Площа, м ²	Товщина, м ²
Турбінні:						
•НРТ-5	50	0,6	5	10	50	1,2
•НРТ-10	50	0,6	10	12	100	1,5
•НРТ-20	50	0,6	20	15	200	2,0
•РВ-12	—	0,6	8	8	100	1,2

При організації активного захисту стволи розташовуються по периметру розливу НХР. Відстань між стволами дорівнює:

$$L = \frac{P}{N_{ст}}, \text{ м} \quad (4.28)$$

де P - периметр розливу НХР.

Забезпеченість водою ХНО здійснюється:

- протипожежним водопроводом;
- пожежними водоймами.

При наявності протипожежного водопроводу необхідно перевірити відповідність можливостей водогінної мережі з необхідною витратою:

$$Q_{пот} < Q_{водог}, \quad (4.29)$$

де $Q_{водог}$ - водовіддача мережі протипожежного водопостачання, л/с, визначається з урахуванням виду мережі діаметра труб і по напорі в мережі (див. довідник КГП).

При наявності пожежних водоймищ або інших джерел з обмеженим запасом води необхідна кількість води $V_{заг}$ визначається по формулі:

$$V_{заг} = 3,6 \cdot Q_{пот} \cdot \tau_{роб} \cdot K_{зап}, \quad \text{м}^3 \quad (4.30)$$

де $\tau_{роб}$ - тривалість постановки (або тривалість зрошення) водяної перешкоди, година;

$K_{зап}$ - коефіцієнт запасу води, що враховує вторинне (після осадження) випар НХР, $K_{зап} = 3$.

Тривалість постановки водяної завіси труб залежить від часу випару $\tau_{вип}$ і часу вільного поширення хмари НХР $\tau_{віль}$

$$\tau_{роб} = \tau_{вип} - \tau_{віль}, \text{ ГОД.} \quad (4.31)$$

Час вільного поширення хмари НХР - $\tau_{вил}$ - це час, що пройшов з початку розливу до подачі першого ствола.

Після визначення необхідної кількості води $V_{заг}$ необхідно перевірити відповідність з фактичною кількістю води у водоймі $V_{заг}$:

$$V_{заг} < 0,9 \cdot V_{вод} , \quad (4.32)$$

Тут прийнятий 10% запас води у водоймі.

Для забезпечення виконання робіт необхідні пожежні автомашини основного призначення, кількість M_m яким визначається по формулах:

$$N_m = \frac{Q_{ном}}{Q_n} \quad \text{або} \quad N_m = K_0 \frac{N_{ст.м}}{N_{ст.м.}} , \quad (4.33)$$

де Q_n - водовіддача пожежного насоса при обраній схемі, л/с;
 $N_{ст.м}$ - кількість стволів, подавана одним відділенням;
 K_0 - коефіцієнт запасу:

$$K_0 = \begin{cases} 1,3 - \text{у літній час} \\ 1,5 - \text{у зимовий час} \end{cases}$$

Гранична відстань $L_{пр}$ при подачі води (нейтралізуючих речовин) від пожежних автомашин, установлених на вододжерело, дорівнює:

$$L_{пр} = \frac{[H_n - (H_p \pm Z_m \pm Z_{проб})]}{S \cdot Q^2} \cdot 20 , \quad (4.34)$$

де H_n - напір на насосі, м;
 $H_{проб}$ - напір у ствола, м;
 H_p - напір у розгалуження, м,;
 Z_m - висота підйому місцевості, м;
 $Z_{проб}$ - найбільша висота підйому приладу подачі, м;
 S - опір пожежних рукавів;
 Q - витрата води в найбільш навантаженій лінії.

Загальна чисельність особового складу визначається шляхом підсумовування числа людей, зайнятих на веденні різних видів оперативних дій, з урахуванням обстановки на місці аварії, тактичних умов ліквідації аварії (рельєф місцевості, забудова, наявність людей на об'єкті, що можуть сказатися в зоні зараження, хімічною обстановкою в зоні зараження, що постраждали в зоні зараження і т.п.). Формула для визначення чисельності складу буде мати такий вигляд:

$$N_{o/c} = N_{cm} \cdot 3 + N_m + N_\partial + N_{зв} + N_{кнт} + N_{пб} + \dots, \quad (4.35)$$

де $N_{o/c}$ - кількість людей, зайнятих на позиціях стволів;

N_m - кількість людей, зайнятих на контролі за роботою насосно-рукавних систем, дорівнює числу автомашин;

N_∂ - кількість страховиків на висувних драбинах, дорівнює числу висувних драбин;

$N_{зв}$ - кількість зв'язкових;

$N_{кнт}$ - кількість особового складу, задіяного на контрольно-пропускному пункті;

$N_{пб}$ - кількість людей, зайнятих на посадах безпеки, дорівнює числу посад безпеки.

Особовий склад може виконувати й інші, не згадані роботи, наприклад, роботи з припинення викиду НХР, роботи з ліквідації розлитої кількості НХР. По евакуації населення з зони хімічної поразки.

При визначенні кількості особового складу, зайнятого на позиціях стволів, необхідно враховувати умови роботи пожежних у захисних костюмах і вплив температури. Більш точна кількість особового складу ($N_{o/c.cm}$) на позиції стволів (4.35) визначається:

$$N_{o/c.cm} = N_{cm} \cdot 3 \cdot K_{змін}, \quad (4.36)$$

де $K_{змін}$ - коефіцієнт змінності, характеризує тривалість роботи пожежного на позиції і залежить від температури навколишнього середовища, засобів індивідуального захисту, що використовуються і фізичного навантаження, $K_{змін} > 1$.

Необхідна кількість відділень $N_{від}$ основного призначення визначається по чисельності особового складу $N_{o.c}$.

$$N_{від} = \frac{N_{o/c}}{4}, \quad (4.37)$$

де 4 - це чотири чоловіки - оперативний розрахунок пожежної автоцистерни без водія і командира відділення.

Номер виклику для ліквідації аварії на ХНО визначається відповідно до гарнізонного розкладу за кількістю відділень основного призначення.

Необхідність залучення спеціальних пожежних автомобілів, допоміжної та господарської техніки визначається по реальній обстановці на ХНО з урахуванням тактичних можливостей пожежно-рятувальних підрозділів.

Розрахунок сил і засобів для гасіння пожежі в умовах дії НХР проводиться на випадок, коли на ХНО:

- у результаті вибуху або з іншої причини виникла пожежа та одночасно виток НХР з утворенням зони хімічного зараження;

- пожежа, що виникла може привести до руйнування ємностей, технологічних апаратів і трубопроводів з наступним вибухом НХР;
- викид або розлиття НХР може спалахнути і спричинити пожежу (утворенню вогневої кулі).

У даному випадку при виникненні пожежі та одночасному викиду (або розлитті) НХР виконуються два розрахунки сил і засобів:

- 1) для гасіння пожеж;
- 2) для аварійно-рятувальних робіт.

У зв'язку з неможливістю прогнозування достовірної обстановки при пожежі в зоні хімічного зараження варто застосувати метод найгіршого варіанту. При розрахунку сил і засобів такого випадку небезпечні фактори: пожежа і хімічне зараження – розглядаються незалежно. А загальна кількість сил і засобів визначається сумарною кількістю двох окремих розрахунків. Але, залежно від конкретних умов одночасної пожежі та викиду (розлиття) НХР фактично залучені сили та засоби можуть бути меншими від сумарно розрахункових. Наприклад, при горінні розлитого НХР може припинитися утворення хмари НХР, тому варто організувати тільки захист від температурного впливу полум'я щоб дати можливість НХР повністю вигоріти (ліквідація НХР шляхом випалювання).

ЛЕКЦІЯ 5

ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ТА ШКІРИ

Відповідно до чинного законодавства у сфері цивільного захисту оперативно-рятувальні підрозділи ДСНС України проводять: аварійно-рятувальні роботи з ліквідації виливу шкідливих для довкілля хімічних і радіоактивних речовин, локалізацію і ліквідацію аварій, їх наслідків та усунення умов їх повторного виникнення, забезпечують безпеку осіб, які залучаються до роботи в зоні виникнення надзвичайних ситуацій з небезпечними хімічними речовинами (НХР).

Захист особового складу підрозділів ДСНС забезпечується шляхом проведення організаційних і технічних заходів, спрямованих на попередження чи максимальне послаблення негативного впливу небезпечних факторів пожеж і аварій з НХР на життя та здоров'я, запобігання травмуванню при виконанні своїх обов'язків.

Під час виробничих аварій і пожеж на хімічно небезпечних об'єктах рятувальники повинні застосовувати засоби індивідуального захисту від впливу хімічних вражаючих факторів.

Засоби індивідуального захисту в залежності від призначення поділяються на: костюми ізолюючі; засоби захисту органів дихання; засоби захисту рук, ніг, голови, очей, обличчя та інше.

Засоби індивідуального захисту органів дихання

Засоби індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) поділяються на фільтруючі, що забезпечують захист в умовах достатнього вмісту вільного кисню в повітрі (не менше 16%) і обмеженого вмісту шкідливих речовин, та ізолюючі, що забезпечують захист в умовах недостатнього вмісту кисню і не-обмеженого вмісту шкідливих речовин.

Фільтруючі ЗІЗОД розділяються на три типи:

- протипилові, для захисту від аерозолів;
- протигазові, для захисту від пароподібних шкідливих речовин;
- газопилозахисні, для захисту від парогазоподібних шкідливих речовин і аерозолів, які знаходяться у повітрі одночасно.

Ізолюючі ЗІЗОД поділяються на два типи:

- шлангові, що забезпечують подачу повітря, придатного для дихання, з чистої зони;
- автономні, що забезпечують подачу дихальних сумішей з індивідуального джерела повітропостачання.

Для захисту рятувальників від високих концентрацій парів НХР, а також в умовах високої димозагазованої атмосфери після пожеж, вибухів і запалення речовин, використовуються ізолюючі ЗІЗОД. Вони застосовуються, коли склад і концентрація речовин невідомі; за вмісту вільного кисню в повітрі менше 16% (об'ємної частки); коли час захисної дії інших ЗІЗОД недостатній для виконання завдань у зоні зараження.

У шлангових ЗІЗОД чисте повітря подається до органів дихання по шлангу від повітродувки або компресорів.

Автономні ЗІЗОД забезпечують людину дихальною сумішшю з балонів (зі стиснутим повітрям та киснем) або за допомогою кисневоємних продуктів за рахунок регенерації повітря, що видихається.

Дихальні апарати оснащені металевими балонами з запасом стиснутого повітря (кисню) і клапанами для регулювання його подачі до органів дихання.

Ізолюючі протигазу оснащені регенеративними патронами, у яких кисень знаходиться в гранульованому продукті (над перекису лужних металів – натрію і калію) і виділяється при реакції поглинання двоокису вуглецю та водяної пари, що видихається людиною.

Для ведення рятувальних робіт в осередку ураження НХР використовують наступні дихальні апарати та ізолюючі протигазу: АСП-2 (на стисненому повітрі), КІП-8, Р-30 (на стисненому кисні) та ІП-4 (на хімічно зв'язаному кисні).

Ізолюючий дихальний апарат АСП-2 захищає органи дихання в атмосфері з високими концентраціями НХР. Він складається з маски, системи шлангів, що подають повітря з балонів до органів дихання, двох балонів із запірним вентилям, редуктора, манометра, легеневого автомата для відключення і включення надлишкового тиску. Обсяг повітря 1600 л. Маса 16,4 кг, робочий інтервал тем-

ператур – від -40°C до 40°C , час захисної дії за середнього навантаження 30 л/хв – 45 хвилин.

Дихальні апарати серії РА-90 і РА-940 Plus фірми «Дрегер», серії ВД-96 і AirMaxx MSAAUER, російські АП-98-7к, АП-96м, АП-2000 – працюють за тим же принципом, що й АСП-2, відрізняючись лише деякими конструктивними особливостями, дизайном, кількістю та об'ємом балонів з повітрям (4, 6, 8 літрів при тиску 30 мПа).

Ізолюючий дихальний апарат КІП-8 призначений для захисту органів дихання в атмосфері з високими концентраціями НХР. Він складається з маски МІП-1, кисневого балону, сигнального пристрою, який показує час роботи, що залишився. Запас кисню 200 л, маса 10 кг, час захисної дії при середньому навантаженні – 120 хв.

Ізолюючий протигаз ІП-4М призначений для захисту органів дихання від шкідливих домішок високих концентрацій ХНР, а також для захисту в умовах недостатньої кількості або відсутності кисню. Він складається з лицевої частини (маска МІА-1) зі з'єднувальною трубкою, дихального мішка з клапаном надлишкового тиску, переговорної мембрани та утеплювальних манжет. Маса 3,4 кг, температура повітря, що видихається до 50°C , час захисної дії при легкому, середньому і важкому навантаженнях складає відповідно 180, 75 і 40 хв, дихальний мішок, сумка і з'єднувальні трубки виготовлені зі спеціальної тканини, стійкої до агресивних рідин.

Ізолюючі дихальні апарати є засобами багаторазової дії з можливістю кількаразової заміни балонів або регенеративних патронів.

Фізичне навантаження, температура навколишнього середовища і запас повітря (кисню) або кисневмісних речовин є основними факторами, що визначають показник часу захисної дії дихальних апаратів (протигазів) при безперервній роботі в них.

Фільтруючі протигази надійно захищають органи дихання, очі й обличчя від ураження НХР. Однак їх забороняється використовувати при недостатній кількості кисню в повітрі (наприклад, в ємностях, цистернах колодязях та інших ізольованих приміщеннях). Їх застосовують тільки там, де в повітрі міститься не менше 16 об'ємних відсотків кисню, сумарна об'ємна частка пари газоподібних шкідливих домішок не перевищує 0,5%, фосфіну – не більш 0,2%, арсину – 0,3%.

Недопустимо застосовувати фільтруючі протигази для захисту від низькокиплячих органічних речовин, що погано сорбуються (метану, етилену, ацетилену і т.д.). Не рекомендується також працювати в таких протигазах, якщо склад газів і пари не відомий.

Фільтруючий промисловий протигаз складається зі спорядженої коробки, лицевої частини (маски) зі з'єднувальною трубкою і сумки. Фільтруюча коробка призначена для очищення повітря, що вдихається людиною, від отруйних речовин і шкідливих домішок. У залежності від складу цих домішок вона може містити один або кілька спеціальних поглиначів або поглинач і аерозольний фільтр.

Принцип захисної дії заснований на очищенні забрудненого повітря, що видихається шляхом сорбції, хемосорбції, каталітичного окислювання або фільтрації при проходженні його під час вдихання через фільтр.

У залежності від системи очищення, призначення та класу фільтруючі коробки в європейських стандартах позначають:

P1G1 – низько ефективні, клас 1;

P2G2 – середньо ефективні, клас 2;

P3G3 – високоефективні, клас 3,

де P – протипилові, G – протигазові фільтри.

У ДСТ Росії та країн СНД фільтри позначають відповідно: протипилові/протиаерозольні – ФП/ФЕ; протигазові – ФГ/ФГ; протипило захисні/протигазоаерозольні – ФГП/ФГЕ.

За захисною ефективністю фільтри поділяють на три ступені з аерозолів:

1 – є вищою; коефіцієнт захисту більше 100;

2 – середньої; коефіцієнт захисту менше 100 – більше 10;

3 – нижчої; коефіцієнт захисту менш 10.

Коефіцієнт захисту – кратність зниження концентрації шкідливих речовин що забезпечується ЗІЗОД, визначає умови за яких гарантується надійний захист людини від впливу шкідливих речовин.

Коефіцієнт захисту (K_3) з аерозолів визначається за коефіцієнтом проникання ($K_{пр}$) тест-аерозолів (діаметром часток 0,28–0,34 мкм) з наступної формули: $K_3 = 100/K_{пр} \%$, де $K_{пр}$ – це показник, що визначає частку тест-аерозоля в %, яка пройшла через ЗІЗОД або його елементи (фільтр, клапан і т. ін.) за певних умов випробувань (на випробуваному, на лійці при постійному або пульсуючому потоці повітря). Значення коефіцієнтів проникання фільтруючих ЗІЗОД наведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Значення ступенів захисту фільтруючих ЗІЗОД у залежності від коефіцієнтів проникання тест-аерозолів

Показники	Значення ступеня захисту		
	1	2	3
Коефіцієнт проникання через ЗІЗОД %	Менше 1	Менше 10	Від 10 до 20
Коефіцієнт проникання тест-аерозолів через протиаерозольний фільтр ЗІЗОД при 30 л/хв, %			
Діаметр часток 0,28–0,34 мкм	Менше 0,1	Менше 1,0	Понад 1
Діаметр часток до 2 мкм	-----	-----	Менше 10
Коефіцієнт підсмоктування через лицьову частину ЗІЗОД при 30 л/хв.	0,05	1,00	5,00

Крім того, в залежності від призначення, як імпортні так і вітчизняні фільтруючі коробки, поділяються на марки залежно від класу шкідливих речовин. Кожна марка фільтруючої коробки позначається відповідним кольором.

Що стосується класів шкідливих речовин які знаходяться в повітрі робочої зони у вигляді пари, газу, аерозолів, то їх у європейських стандартах умовно позначають наступними буквами:

- **органічні речовини** (гази і пари органічних речовин з температурою кипіння вище 65°C) – **клас А**;

- **неорганічні речовини**, що у залежності від дисоціації молекул у воді на іони поділяють на:

- **нейтральні** (неорганічні гази, такі як хлор, фтор, бром, сірководень, сірковуглець, хлорціан, галогени) – **клас В**;

- **кислі** (кислі гази, як двоокис сірки, водень бромистий, кислоти мурашина, оцтова, пари азотної кислоти) – **клас Е**;

- **основні** (аміак і аміни) – **клас К**;

- **аерозолі** (високо-, середньо-, низькодисперсні) – **клас Р**.

Фільтруючі коробки (патрони), призначені для захисту від суміші шкідливих речовин різних класів, називають комбінованими і позначають сполученням цих же 5 букв, наприклад: **АВЕК-Р, А-Р, АВ-Р, В-Р** і т. ін.

Марки фільтруючих коробок (патронів) у залежності від класів шкідливих речовин представлені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Маркування фільтруючих коробок (патронів) в Європейських нормах (ЕН)

Класи шкідливих речовин	Клас	Марка фільтруючої коробки	Маркування кольором
Аерозолі у вигляді часток пилу, диму, туману, пари, а також бактерії і віруси	Протипилові фільтри	Р	Білий
Органічні гази і пари розчинників з температурою кипіння вище 65°C	Протигазові фільтри	А	Коричневий
Неорганічні гази, такі як хлор, фтор, бром, сірководень, сірковуглець, хлорціан, галогени		В	Сірий
Кислі гази, такі як двоокис сірки, водень бромистий, кислоти мурашина, оцтова, пари азотної кислоти		Е	Жовтий
Аміак і аміни		К	Зелений
Пари органічних розчинників із точкою кипіння нижче 65°C		АХ	Коричневий
Пари розчинників, хлор, двоокис сірки, аміак і забруднення у вигляді часток	Комбіновані Газопилозахисні фільтри	АВЕ К-Р	Коричневий, Сірий, Жовтий, Зелений, Білий

У Росії та країнах ближнього зарубіжжя класифікація і маркування проводиться відповідно до ДСТ 12.4.034-86. Наприклад, умовна позначка ЗІЗОД ФГП-В-110 означає, що ЗІЗОД – це протигаз або респіратор, Ф – фільтруючий, Г – протигазовий, П – протиаерозольний (протипиловий, пилозахисний), В – марка ЗІЗОД яка вказує на захист від визначеного класу шкідливих речовин. Марка ЗІЗОД відповідає марці фільтруючих коробок (патронів), далі йдуть цифрові позначення ступеня захисту, конструкції лицевої частини та способу подачі повітря під лицеву частину.

У таблиці 5.3 наведені марки фільтруючих коробок (патронів), область їх застосування і маркування кольором.

Таблиця 5.3 – Маркування фільтруючих коробок (патронів) у РФ

Марка фільтруючої коробки	Маркування кольором	Класи шкідливих речовин
А	Коричнева	Пари органічних сполук (бензин, гас, ацетон, бензол, толуол, ксилол, сірковуглець, спирти, ефіри, анілін, галоїдомісткі органічні сполуки, нітросполуки бензолу і його гомологів, тетраетилосвинець, фосфор- і хлорорганічні отрутохімікати)
В	Жовта	Кислі гази і пари (сірчистий ангідрид, хлор, сірководень, синильна кислота, хлористий і фтористий водень, фосген, фосфор- і хлорорганічні отруйні хімікати)
КД	Сіра	Аміак, аміни, сірководень
Г	Чорно-жовта	Пари ртуті, ртутьорганічні отрутохімікати
Е	Чорна	Фосфористий і миш'яковистий водень, а також кислі гази і пари, органічні сполуки
С	Біла	Оксид вуглецю
М	Червона	Оксид вуглецю в присутності парів органічних сполук, кислих газів, аміаку
БКФ, МКФ	Хакі з білою смугою	Кислі гази, пари органічних речовин, миш'яковистий і фосфористий водень
К	Зелена	Аміак, аміни
Н	Блакитна	Оксиди азоту в присутності кислих газів, органічних сполук
І	Жовтогаряча	Пари радіоактивних речовин у присутності парів органічних сполук, кислих газів, аміаку
ФОС	Зелена з білою смугою*	Фтор-, хлоропохідні неорганічних вуглеводів, фреони
П-2у	Червона з білою смугою	Карбоніли металів, оксид вуглецю

Б	Синя з білою смугою	Бороводні (диборан, пентаборан, етилпенитаборан, диетилдекаборан, декаборан) і їх аерозолі
ГФ	Блакитна	Гексафторид урану, фтор, фтористий водень
УМ	Хакі з білою смугою	Пари гептилу, амілу, саміну, нітромеланжу, амідолу
С	Сіра з білою смугою	Оксиди азоту і сірчистий ангідрид
Т	Зелена з білою смугою	Оксиди азоту, аміак, пари органічних сполук

* Біла смуга – наявність проти аерозольного фільтра

Засоби індивідуального захисту шкіри (зізш)

За типом захисної дії ЗІЗШ поділяються на ізолюючі та фільтруючі. Матеріал *ізолюючих засобів* покритий спеціальними плівками, непроникними для газів і рідин.

Щоб уникнути перегрівання тіла під час роботи в ізолюючому захисному одязі в літніх умовах, необхідно дотримуватись допустимих термінів безперервного перебування в ньому як зазначено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Допустимі терміни безперервної роботи у засобах індивідуального захисту

Тип засобів захисту	Фізичне навантаження	Тривалість роботи на сонці при температурі повітря, °С, хв.			
		15–19	20–24	25–29	30 і вище
Захисний одяг ізолюючого типу	Легке	Не >180	90–120	60–90	40–60
	Середнє	90–120	40–60	20–35	15–20
	Важке	40–60	15–30	15–20	10–15
Фільтруючий проти-газ		480–600			

Максимальні значення допустимих термінів безперервного перебування в ЗІЗШ можуть бути застосовані тільки підготовленими рятувальниками.

Під час роботи в тіні, в похмуру та вітряну погоду термін перебування в засобах захисту може бути збільшений в двічі.

Повторне перебування в засобах захисту понад встановлений час для даної температури повітря дозволяється тільки після 30 хвилин відпочинку.

Для збільшення термінів безперервної роботи рекомендується періодично охолоджувати засоби захисту, поливаючи їх водою, а також одягати поверх захисного одягу зволожені бавовняні екрани, маскувальні халати які у процесі роботи також змочують водою.

Під час роботи в захисному одязі у зимовий період необхідно взяти заходів для запобігання обмороження та переохолодження: вдягати на ноги теплі онучі чи носки, підкладати в чоботи устілки із сукна, соломи, паперу та інше.; вдягати під захисний одяг ватяні куртки, штани; на голову під каптури захисних комбінезонів - підшоломники.

Фільтруючі захисні засоби являють собою одяг з матеріалу, що просочується спеціальною технічною сумішшю для нейтралізації або сорбції парів НХР.

Рятувальники використовують десятки видів спеціального одягу. З погляду захисту від НХР найбільший інтерес представляють собою наступні групи:

- спецодяг для захисту від токсичних речовин (емблема жовтогарячого кольору з чорною крапкою). Маркування: ЯЖ, ЯТ, ЯА (для захисту від рідких, твердих речовин і аерозолів відповідно);

- спецодяг для захисту від розчинів кислот (емблема червоного кольору з зображенням яскраво-жовтої реторти);

- спецодяг для захисту від лугів (емблема яскраво-жовтого кольору з білою крапкою).

Конструктивно засоби захисту шкіри, як правило, виготовляються у вигляді повних захисних костюмів або курток з каптуром і напівкомбінезоном.

Прикладом повних захисних костюмів можуть бути:

ІК-АЖ, КІО-3У (Україна);

КІХ-4 М, КІХ-5 М, КІХ-6М, Ч-20 (Росія);

«Vautex Elite» і Chempion Elite (MSAAVER), серія Team master («Дрегер»);

більш легкі костюми «Кондор», Л-1, «Метанол», ОЗК (Росія); КІО-2, КІО-2у (Україна);

Work Star PVC («Дрегер») та інші.

На даний період всі вище перелічені ЗІЗШ використовуються для проведення аварійно-рятувальних робіт та ліквідації наслідків аварій з викидом НХР.

Організаційні заходи захисту особового складу підрозділів ДСНС

У системі забезпечення захисту особового складу підрозділів ДСНС України треба виділити наступне:

1. Планування необхідних дій щодо гасіння пожеж і ліквідації наслідків аварій за наявності НХР.

2. Підготовка особового складу підрозділів ДСНС України для роботи під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварій за наявності НХР у системі службової підготовки.

3. Організація робіт з локалізації зони та ліквідації джерела хімічного забруднення.

4. Організація робіт щодо гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварій за наявності НХР.

5. Організація медичного забезпечення та охорони здоров'я особового складу підрозділів ДСНС під час гасіння пожеж і ліквідації наслідків аварій з НХР.

Планування необхідних дій щодо гасіння пожеж і ліквідації наслідків аварій з НХР та підготовка особового складу здійснюється завчасно і має випереджальний характер.

Планування оперативних дій

Для забезпечення системи узгоджених дій, які виконуються негайно працівниками об'єкта та аварійно-рятувальними службами (формуваннями) при виникненні пожежі або аварії і спрямовані на порятунок людей, гасіння пожежі, локалізацію і ліквідацію аварії та мінімізацію її наслідків, начальники підрозділів ДСНС України спільно з адміністраціями хімічно небезпечних об'єктів розробляють плани пожежогасіння та беруть участь в розробленні планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій (ПЛАСів).

Для розроблення плану пожежогасіння на хімічно небезпечних об'єктах начальник підрозділу ДСНС повинен:

- отримати інформацію щодо кількості та агрегатного стану НХР на об'єкті;
- уточнити розу вітрів на території об'єкта;
- зробити прогноз найбільш небезпечних обставин у разі виникнення пожежі (аварії);
- провести розрахунок сил і засобів для ліквідації пожежі (наслідків аварії);
- намітити пункти збору додаткових сил та засобів.

У плані пожежогасіння та в ПЛАСі відображені:

- оперативно-тактична характеристика об'єкта;
- прогноз можливих аварій, їх розвиток та заходи щодо попередження, локалізації та ліквідації наслідків;
- порядок інформування центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів санітарно-епідеміологічної служби (СЕС), аварійно-рятувальних підрозділів ДСНС, швидкої допомоги тощо;
- порядок взаємодії підрозділів аварійно-рятувальних підрозділів ДСНС з іншими підрозділами та службами, які залучаються для гасіння пожежі та ліквідації наслідків аварії;
- організація управління та зв'язку;
- розрахунок сил та засобів, необхідних для ліквідації наслідків аварії (гасіння пожежі) і проведення рятувальних та інших невідкладних робіт;
- шляхи можливого поширення полум'я;

- наявність, кількість та місцезнаходження НХР, способи та засоби їх гасіння;
- порядок виявлення НХР та визначення меж зони хімічного забруднення;
- порядок здійснення заходів щодо запобігання та обмеження розповсюдження НХР з ліквідацією наслідків аварії (пожежі);
- дії персоналу об'єкта під час пожежі (аварії) до і після прибуття підрозділів ДСНС;
- дії служб, які залучаються відповідно до планів (інструкцій) взаємодії;
- вид і обсяг робіт, які виконуватимуть підрозділи ДСНС;
- місця розгортання сил та засобів, ділянки оперативних дій;
- порядок отримання допуску на проведення конкретних робіт і надання інструктажу щодо забезпечення безпеки під час виконання цих робіт;
- заходи щодо захисту особового складу;
- заходи безпеки та особи, відповідальні за їх виконання;
- медико-санітарне забезпечення особового складу, що залучається для ліквідації наслідків аварії (гасіння пожежі);
- порядок забезпечення особового складу засобами індивідуального захисту, спеціальними медичними препаратами;
- порядок проведення дегазації техніки, засобів індивідуального захисту, вид і необхідна кількість засобів дегазації;
- місця та порядок включення установок пожежогасіння, систем проти аварійного захисту, систем локалізації аварії;
- місця та порядок відключення електроенергії, технологічного обладнання, вентиляційних систем тощо;
- організація матеріально-технічного забезпечення виконання робіт з ліквідації наслідків аварії (гасіння пожежі) за наявності НХР.

До ПЛАСу треба додавати копії наказу про призначення посадової особи, яка буде виконувати функції відповідального керівника на різних рівнях аварії.

З урахуванням специфіки об'єкта до плану пожежогасіння доцільно додавати вичерпні рекомендації для осіб, які відповідатимуть за техніку безпеки та порядок організації розвідки.

Плани локалізації та ліквідації аварій, плани реагування на надзвичайні ситуації розробляються відповідно до Законів України “Про об'єкти підвищеної небезпеки”, “Про перевезення небезпечних вантажів”, Положень “Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру”, “Про порядок фінансування робіт із запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків”, “Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій”, “Про організацію оповіщення і зв'язку у надзвичайних ситуаціях”, галузевих нормативних актів та інше. В планах повинні бути визначені всі учасники ліквідації наслідків аварії, їх функції, обов'язки та

ступінь участі, ресурси. ПЛАСи розробляють підприємства, установи та організації або суб'єкти господарської діяльності, які експлуатують або планують експлуатувати хоча б один об'єкт підвищеної небезпеки. ПЛАСи повинні бути погоджені зі спеціально уповноваженим місцевим органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру. Порядок розробки планів, вимоги до їх складу, змісту та форми регламентується вимогами НПА-ОП 0.00-4.33-99 "Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій".

З метою організації взаємодії підрозділів ДСНС з іншими службами (водопостачання, енергозабезпечення, медичного забезпечення, транспортного забезпечення, МВС, військових підрозділів тощо) розробляються плани (інструкції) взаємодії, які постійно корегуються та відпрацьовуються.

Плани (інструкції) взаємодії мають містити в собі:

- взаємні дії диспетчерських служб підрозділів ДСНС України та служб взаємодії;
- порядок виклику підрозділів ДСНС України та служб взаємодії, визначення обсягів та послідовність спільних дій;
- порядок підпорядкування, управління і взаємодії підрозділів ДСНС України та служб які залучаються для виконання спільних завдань, а також питання матеріально-технічного забезпечення їх дій;
- питання взаємного інформування про обстановку в населеному пункті та на об'єкті (стан водопроводу, проїздів, метеорологічні умови тощо);
- кількість техніки та аварійних бригад, що залучаються, обов'язки старшого аварійної бригади (служби), котра прибула за вимогою.

Плани (інструкції) взаємодії підрозділів ДСНС України з іншими оперативними службами області (міста, району, об'єкта) затверджуються їх керівниками.

Для ліквідації наслідків аварій з НХР залучаються особи, які пройшли спеціальну підготовку та атестовані на виконання таких робіт відповідно до вимог чинного законодавства.

Список особового складу, який залучається до ліквідації пожежі (аварії) за наявності НХР, затверджується наказом начальника територіального підрозділу ДСНС України.

Підготовка особового складу

Підставою для успішного виконання поставлених перед рятувальниками задач є високий рівень професійної підготовки. Наказом МНС № 455 визначено види підготовки та порядок проведення занять з особовим складом. Враховуючи нові завдання покладені на підрозділи ДСНС необхідно розглядати питання підготовки рятувальників для роботи в зоні „НС” пов'язаних не тільки з пожежами, а й з іншими аваріями.

Підготовка особового складу до роботи під час гасіння пожеж і ліквідації наслідків аварій з НХР включає наступні види:

- теоретичну підготовку;
- практичну підготовку;
- фізичну підготовку;
- психологічну підготовку.

Тематика та зміст занять визначається спеціальною навчальною програмою.

Теоретична підготовка повинна забезпечити особовий склад необхідними знаннями щодо особливостей проведення робіт під час гасіння пожеж і ліквідації наслідків аварій з НХР.

Практична підготовка повинна бути спрямована на формування у особового складу вміння та навичок щодо порятунку людей, гасіння пожеж та проведення робіт з ліквідації і локалізації наслідків аварій з НХР.

Процес підготовки особового складу необхідно спрямувати на:

- набуття навиків роботи з рятувальним інструментом; використання засобів індивідуального захисту; оцінки обстановки; проведення пошуку та транспортування постраждалих; роботи на завалах; хімічних аваріях; аваріях на транспорті; правил охорони праці.

- набуття знань: термінології; причин та наслідків різних надзвичайних ситуацій; прав та обов'язків рятувальників; правил зберігання та експлуатації засобів захисту та обладнання; правил ведення рятувальних робіт та надання невідкладної допомоги постраждалим та ін..

Поряд з цим рятувальники повинні володіти основними професійними якостями:

- тривале виконання однотипних операцій з великим фізичним навантаженням; вміння швидко переміщуватися, також при потенційній загрозі; самостійно вибирати оптимальний темп рятувальних робіт; оперативно сприймати інформацію та швидко її обробляти; адекватно реагувати на раптово виникаючу небезпеку та інше.

При підготовці особливу увагу необхідно надавати практичному відпрацюванню вивченого матеріалу в реальних умовах.

Доцільно проводити заняття особового складу на хімічно небезпечних об'єктах для відпрацювання заходів, які визначені ПЛАСами, планами пожежогасіння, планами (інструкціями) взаємодії служб тощо.

Надання першої медичної допомоги потерпілим

Своєчасне надання медичної допомоги є одним із основних заходів щодо забезпечення захисту особового складу підрозділів ДСНС України під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварій з НХР. Метою надання медичної допомоги є рятування життя та відновлення здоров'я постраждалих.

Медична допомога потерпілим у аварії з НХР проводиться в три етапи:

- перша долікарська допомога надається безпосередньо в зоні аварії, якщо це можливо, або поза зоною аварії в безпечному місці;
- перша лікарська допомога що здійснюється за межами зони аварії;
- кваліфікована медична допомога що надається в лікувальних закладах загального профілю, спеціалізована - в спеціалізованих лікувальних закладах, які мають спеціальне обладнання та оснащення і відповідно підготовлений персонал.

Перша долікарська допомога виконується на місці ураження переважно в порядку самопомоги і взаємодопомоги, а також учасниками аварійно-рятувальних робіт із використанням табельних і підручних засобів. Надання першої допомоги має перевагу над усіма іншими видами рятувальних робіт, але обмежується тільки ситуаціями що загрожують життю потерпілого, і тільки в тому обсязі, який дозволяє уникнути смертельного наслідку.

Під час надання першої долікарської допомоги потерпілим необхідно:

1) Припинити вражаючу дію НХР на організм потерпілого

- при потраплянні НХР на шкіру видалити речовину зі шкіряного покриву використовуючи спеціальні дегазуючі розчини або воду, в разі необхідності, провести санітарну обробку;

- при інгаляційному надходженні НХР (через дихальні шляхи) надіти ізолюючий дихальний апарат на потерпілого, винести його із зони хімічного зараження, при необхідності, промити рот водою чи спеціальними розчинами;

- при потраплянні НХР в очі –промити їх водою протягом 10-15 хвилин;

- при потраплянні НХР у середину організму через рот – прополоскати рот водою, промити шлунок, очистити кишечник, ввести адсорбенти.

2) Відновити та підтримувати функціонування важливих систем організму – провести найпростіші заходи відновлення прохідності дихальних шляхів, штучну вентиляцію легень, непрямий масаж серця.

3) Накласти асептичні пов'язки на рани та іммобілізувати ушкоджені кінцівки.

4) Після надання першої долікарської допомоги потерпілим, направити їх в лікувальні заклади для надання першої лікарської допомоги і подальшого лікування.

Під час вибору способу та послідовності транспортування потерпілого слід враховувати наступні фактори:

- стан потерпілого;
- ступінь загрози потерпілому;
- кількість потерпілих, які підлягають транспортуванню;
- наявність спеціальних засобів для проведення транспортування;
- підготовленість рятувальників з урахуванням їх професійного, психічного та фізичного стану;

- довжина шляху, яким буде проводитися транспортування, та його стан.

Вирішальним для вибору є фактор небезпеки.

Для надання першої лікарської допомоги, кваліфікованої і спеціалізованої медичної допомоги слід залучати Державну службу медицини катастроф відповідно до планів (інструкцій) взаємодії. Державна служба медицини катастроф є особливим видом державної аварійно-рятувальної служби, яка діє на підставі Положення про Державну службу медицини катастроф, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 11 липня 2001 р. № 827. Основним завданням цієї служби є надання безоплатної медичної допомоги постраждалим від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, рятувальникам та особам, які беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

ЛЕКЦІЯ 6

РОЗВІДКА ЗОНИ «НС»

Складовою частиною пошуково-рятувальних робіт є розвідка зони НС та пошук постраждалих. Від якості проведення розвідки залежать результати ліквідації надзвичайної ситуації. Розвідка зони НС, а також пошук та надання допомоги постраждалим при наявності НХР, значно відрізняються від розвідки та пошуку при гасінні пожежі і виконуються за іншими принципами та правилами. Знання таких правил та правильне використання засобів механізації дозволяють скоротити час проведення рятувальних робіт і своєчасно надати допомогу постраждалим.

Види та задача розвідки

Розвідка є важливим етапом проведення робіт з ліквідації наслідків НС, забезпечення безпеки рятувальників, потерпілих та населення. Розвідка зони НС полягає в збиранні всебічної інформації про осередок ураження з метою оцінки обстановки та прийняття рішень.

Завданнями розвідки є:

- встановлення зони та характеру НС;
- визначення місць знаходження потерпілих та їхнього стану;
- встановлення ступеня радіоактивного, хімічного, біологічного зараження;
- оцінка стану об'єктів в зоні НС (будівель та споруд, інженерних комунікацій, ліній зв'язку, джерел водопостачання);
- визначення осередків пожеж та інших небезпечних факторів (вода, газ, пара тощо) і джерел їх виникнення;
- можливість та шляхи розвитку аварійної ситуації;
- визначення шляхів під'їзду та евакуації потерпілих.

Розвідка проводиться наземним, повітряним, водним, підземним та підводним способами. Розвідувальні дані передаються керівнику рятувальних робіт, наносяться на карти або плани об'єкта, заносяться в журнал спостережень.

Розвідка зони НС може бути наступних видів:

Наземна розвідка є основним видом розвідки. Проводиться групою рятувальників в кількості 3÷5 осіб пішки, а також з використанням наземних транспортних засобів. Рятувальники шляхом візуального спостереження та за допомогою спеціальних приладів визначають стан об'єктів та навколишнього середовища.

Радіологічна розвідка. Проводиться підготовленими фахівцями з метою визначення рівня радіації та радіаційного забруднення будівель, споруд, території. Для проведення цього виду розвідки використовують спеціальні прилади (ДП – 5В; ДРГ – 01; ІД – 1 та ін.)

Місцевість вважається зараженою за рівня радіації 0,5 Р/г та більше. Пішки можна проводити розвідку, якщо рівень радіації становить не більше 30 Р/г, на машинах – не більше 100 Р/г, на броньованій техніці – до 20 Р/г, більше 200 Р/г – з літаків та вертольотів.

Заміри проводяться через кожні 50÷100 м шляху, при цьому датчик треба розташовувати на відстані 10÷15 см від поверхні землі.

Хімічна розвідка. Проводиться підготовленими фахівцями з метою встановлення наявності та ступеня хімічного зараження місцевості, повітря, джерел водопостачання та об'єктів. Вона проводиться з використанням приладів хімічної розвідки типу ВПХР, газоаналізаторів типу ГХ–4, ГСА–13 та інше. Під час проведення розвідки заміри на наявність небезпечних хімічних речовин (НХР) проводяться через кожні 20÷30 м шляху, в приміщеннях через 10÷15 м. Під час проведення розвідки особливу увагу приділяють місцям можливого накопичення НХР (колодязі, шахти, підвальні приміщення, котловани тощо). В населених пунктах хімічна розвідка проводиться особливо ретельно вздовж вулиць та провулків. На підставі розвідувальних даних складають картограми зараження, а в населеному пункті на кожен будинок, будівлю та присадибну ділянку.

Інженерна розвідка. Проводиться для визначення ступеня та характеру руйнувань, стану комунально-енергетичних систем, доріг, мостів переправ, місцезнаходження постраждалих, обсягів і способів проведення пошуково-рятувальних і аварійно-відбудовних робіт.

Інженерна розвідка може бути:

- повітряною – з використанням пілотованих апаратів (літаки, вертольоти) і безпілотних засобів (супутники, повітряні кулі й ін.);
- наземною – з використанням спеціальних розвідувальних машин, бронетранспортерів і звичайних транспортних засобів.

Характер і обсяг інженерної розвідки залежать від обстановки, природних умов, особливостей протікання НС, виду та обсягу намічених робіт.

Під час огляду ушкоджених і зруйнованих будинків і споруд проводиться їх зовнішнє обстеження з метою виявлення стану стін і даху та визначається небезпека їх подальшої руйнації. Також встановлюється характер і вид завалів,

можливість їх об'їзду, або влаштування проходів та обсяг робіт з їх розбирання. До ушкоджених конструкцій будівель слід підходити з найменш небезпечної сторони, прислуховуючись при цьому до характерного шуму, шереху та потріскувань, що вказують на триваючу деформацію з можливістю швидкого руйнування.

Під час обстеження окремих частин будинків особливу увагу звертають:

- при огляді кам'яних конструкцій – на відхилення стін, наявність тріщин, на зв'язок стін з перекриттями;
- при огляді залізобетонних конструкцій – на стан бетону і арматури, на тріщини і деформації, на цілість затягувань зводу, арок, збірних конструкцій;
- при огляді металевих конструкцій – на скривлення і розриви елементів, стан зварених швів і заклепувальних з'єднань опорних частин;
- під час огляду дерев'яних конструкцій – на злам елементів, ушкодження з'єднань, цілісність кувань, на провисання конструкцій та стан опор.

При розвідці внутрішньо об'єктових і під'їзних доріг, а також в місцях руху підрозділів до зони НС визначають стан проїзної частини, вантажопідйомність (якщо вона невідома заздалегідь) і стан мостів, можливість руху транспортних засобів паралельним маршрутом. В разі необхідності додатково визначають можливість улаштування переправ або об'їзних маршрутів окремих зруйнованих ділянок доріг і штучних споруд на них. При інженерній розвідці огляду підлягають усі відкриті споруди дренажно-водостічних систем та інженерних мереж, а також поверхня землі над прихованими мережами з розкриттям усіх оглядових колодязів, у тому числі і з кришками, схованими під землею.

Пожежна розвідка. Проводиться для виявлення та уточнення пожежної обстановки в зоні НС. Для її проведення залучаються пожежні підрозділи. При виявленні районів і масштабів пожеж визначають шляхи підходу та найбільш зручні рубежі локалізації вогню для забезпечення руху рятувальників до місця проведення робіт.

Медична розвідка. Організовується для визначення санітарно епідеміологічної обстановки в зоні НС. Для її проведення залучають медичні підрозділи, установи і спеціальні медичні розвідувальні групи. Медична розвідка визначає територію осередку ураження; проводить індикацію біологічних засобів; уточнює кількість і стан уражених; визначає місця їх зосередження перед евакуацією в лікувальні установи та зони розгортання медичних формувань; визначає обсяг робіт і необхідну кількість сил та засобів для їх проведення.

Біологічна розвідка. Проводиться для виявлення зараженості місцевості, повітря, води, продовольства, людей що зазнали впливу зараження, для визначення меж зараження та обсягу і характеру майбутніх робіт. Вона здійснюється шляхом забору проб повітря, ґрунту, рослинності, проведення змивів з поверхні різних предметів і зразків, добору для дослідження комах і гризунів із залученням санітарно-епідеміологічної служби. Токсини і небезпечні мікроби розпізнаються тільки шляхом лабораторних аналізів.

Ветеринарна розвідка. Проводиться для виявлення ступеню ураження

тварин і рослин, визначення шляхів евакуації і способів лікування. Для її проведення залучається ветеринарна служба.

Позначення зони НС, характер і рівень зараження відмічають різними способами:

- встановлюють спеціальні щити зі змінними картками, на яких наноситься інформація;
- встановлюють стаціонарні щити;
- наносять інформацію на стіни, конструкції, огорожі, стовбури дерев, дорожні знаки.

Інформацію необхідно наносити фарбами яскравого кольору у доступних, добре видимих місцях. Знаки встановлюють в обов'язковому порядку при виявленні небезпечних і шкідливих речовин, дози яких перевищують припустимі норми. У нічний час знаки і покажчики повинні бути освітлені.

Повітряна розвідка. Здійснює візуальний і дозиметричний контроль, фотографування і телевізійну трансляцію за допомогою літаків, вертольотів та інших літальних апаратів. До її завдань входять: визначення межі та характер НС, стану будівель, доріг, мостів; виявлення постраждалих, завалів, пожеж; вибір маршрутів пересування техніки та особового складу рятувальних підрозділів. Отримані дані наносять на карти та передають через засоби зв'язку керівнику робіт.

Водяна розвідка. Організується з метою одержання та уточнення даних про НС на воді чи під водою. Для цього використовують човни, кораблі, підводні апарати, водолазів.

Основні завдання водяної розвідки:

- дослідження та оцінка характеру НС;
- пошук постраждалих і надання їм допомоги;
- пошук об'єктів, що втрачені або затонули, оцінка їх стану, розробка варіантів надання допомоги;
- проведення радіологічного і біологічного контролю води;
- визначення ситуації та розробка прогнозу її розвитку;
- визначення фарватерів і встановлення сигнальних знаків;
- визначення стану гідротехнічних споруд (дамб, гребель, шлюзів, підводних фундаментів).

Підземна розвідка. Проводиться з метою вивчення та отримання даних про НС під землею (у шахті, метро, печері, підземній споруді). При цьому особлива увага до безпеки дій рятувальників, які повинні:

- проникнути під землю;
- оцінити ситуацію та доповісти про неї керівнику;
- знайти постраждалих і надати їм допомогу;
- повернутися на поверхню.

Розвідка зони не при ліквідації аварії з нхр

У разі виходу(витоку) НХР в атмосферу утворюється зона хімічного зараження, яка може мати значні розміри та призвести до ураження не захищених людей, основними завданнями пожежно-рятувальних підрозділів при ліквідації аварії на ХНО є:

- локалізація зони хімічного ураження з одночасною евакуацією людей з небезпечного місця;
- припинення виходу НХР в навколишнє середовище.

Для успішного вирішення таких завдань необхідна попередня підготовка пожежно-рятувальних підрозділів, яка включає в себе знання та вміння виконувати наступні дії:

1. Розвідка.
2. Пошук та евакуація постраждалих.
3. Локалізація зони зараження.
4. Ліквідація джерела зараження.
5. Дегазація території, техніки та обладнання.
6. Санітарна обробка особового складу.

Схематично процес ліквідації аварії можна представити у наступному вигляді, що показано на рис. 6.1.

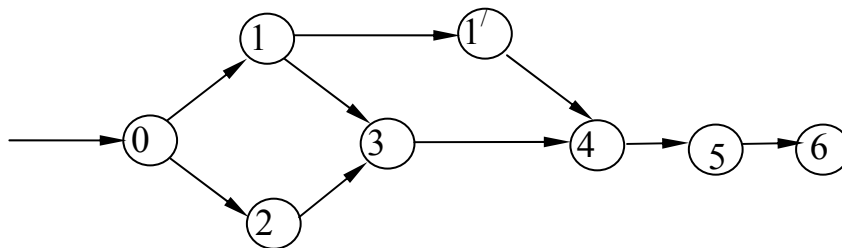


Рис.6.1. Послідовність виконання операцій під час ліквідації аварій з викидом НХР

0-1-1' Розвідка.

0-1 Загальна розвідка

Завдання:

- встановити вид НХР, місце та характер аварії (викид або витікання);
- визначити приблизну зону зараження;
- визначити наявність, кількість та можливі місця перебування людей на об'єкті;
- визначити можливість вибуху або пожежі.

1-1' Хімічна розвідка

Завдання:

- визначити межі зони хімічного зараження, а також межі вибухонебезпечної зони;
- визначити вид та наявність на об'єкті нейтралізуючих речовин.

За результатами розвідки приймаються наступні рішення:

- про необхідність, порядок та напрямок евакуації людей з об'єкта та території, що розташована поруч;
- про необхідну кількість сил та засобів для ліквідації аварії;
- про спосіб захисту особового складу;
- про вид, кількість та спосіб подання нейтралізуючих речовин в осередок ураження;
- про спосіб припинення виходу НХР в навколишнє середовище, а також сили та засоби, що потрібні для цього.

0-2 Пошук та евакуація постраждалих.

Під час пошуку постраждалих потрібно керуватися наступними правилами:

- постраждалих слід шукати на робочих місцях, шляхах евакуації, на території, починаючи з місць, розташованих поблизу джерела аварії за вітром;
- якщо речовина, що вийшла, важча за повітря, то особливу увагу слід надавати нижче розташованим поверхам будівель та підвалам, а також заниженим ділянкам території;
- якщо речовина легша за повітря, то відповідно – верхнім;
- використовувати відомості про кількість робочих, які знаходилися на об'єкті, а також можливі місця їх знаходження;
- знайдені постраждалі евакуюються з небезпечної зони до пункту прийому найкоротшим шляхом.

1,2-3 Локалізація зони хімічного зараження.

Полягає в припиненні розповсюдження отруйної речовини в навколишньому середовищі досягається наступним чином:

- зменшенням швидкості випаровування за рахунок ізоляції шару НХР повітряно-механічною піною (ПМП) середньої кратності (ефективно для тих НХР, які не розчинюються або погано розчинюються у воді), а також зв'язуючих матеріалів (пісок, ґрунт тощо) з наступним видаленням (рис. 6.2.);
- зменшенням концентрації НХР у вторинній хмарі за допомогою водяних завіс з розпилених струменів, які встановлюються на шляху розповсюдження хмари НХР, як це показано на рис. 6.3;
- розсіюванням хмари за допомогою димовсмоктувачів;
- нейтралізацією розлитого НХР за рахунок подання нейтралізуючих речовин (наприклад, кислота нейтралізується лужним розчином).

Засоби захисту з урахуванням аварійної ситуації

- захист органів дихання;
- пожежний костюм;
- захисний одяг проти впливу хімічних речовин;
- відстань, природні перешкоди.

Заходи на місці події

- обмеження зони ризику
- очищення газової хмари (>10 % розчинності)

- ізоляція землі, стримування калюж, накриття поверхні рідини
- ущільнення та герметизація (складно при тиску більше 100 кПа)
- підтвердження зони ризику на підставі вимірів



Рис. 6.2 – Накриття шаром піни місця розливання НХР

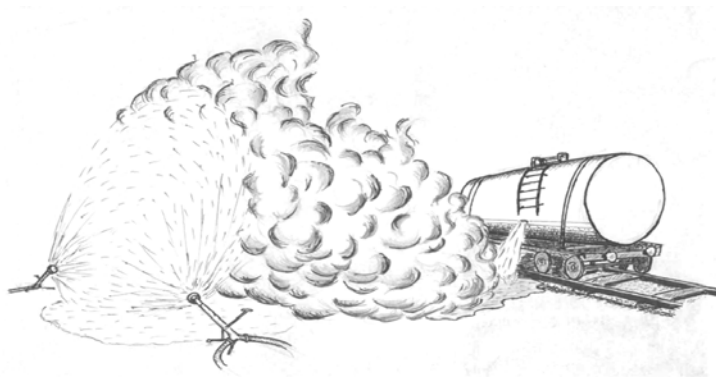


Рис.6.3 – Встановлення водяної завіси тонко розпиленими струменями води

Місце аварії поділяється на три зони:

1. «Гаряча зона». В цій зоні знаходиться тільки особовий склад, який виконує безпосередньо роботи: з розвідки місця аварії; рятування людей; ліквідації джерела забруднення. Екіпірування особового складу в цій зоні обирається відповідно до рекомендацій вказаних в картці безпеки.

2. «Тепла зона». В цій зоні знаходиться особовий склад, який проводить локалізацію зони зараження (постановку водяних завіс, доставку нейтралізуючих речовин тощо). Екіпірування особового складу обирається відповідно до рекомендацій вказаних в картці безпеки. Це можуть бути захисні костюми фільтруючого типу та фільтруючі протигази. На зовнішній межі цієї зони встановлюється пункт дегазації та місце зосередження необхідного інвентаря та обладнання.

3. «Холодна зона». Це межа оцеплення. В цій зоні знаходяться рятувальник, які перебувають в резерві та на відпочинку. Перед входом в «теплу зону» виставляється пост безпеки. В межах цієї зони особовий склад може перебувати без засобів захисту але тримати їх напоготові.

Зона ризику

Принаймні 300 метрів- для гідравлічного вибуху.

Створення резерву засобів захисту органів дихання та шкіри.

Створення резерву пожежно-технічного обладнання.

Пошук постраждалих. загальні принципи.

Пошук постраждалих це початковий етап проведення АРР тому він як правило поєднується з розвідкою зони «НС». Мета пошуку – встановити місця знаходження та визначити стан постраждалих в зоні «НС». Для різних «НС» (пожежі, руйнування будівель, викид(вилів) в атмосферу НХР тощо) розроблені свої правила пошуку постраждалих. Але є загальні принципи і правила які ми розглянемо.

Правила пошуку.

На початковому етапі застосовується тактика **«Поверхнево-просторового»** пошуку. При цьому пошук ведеться по всій зоні «НС» в легко доступних місцях, в першу чергу там де лунають заклики про допомогу.

На цьому етапі постраждалих потрібно шукати:

- в порожнечах між стінами що залишилися та уламками перекриття, на поверхах будинків та в підвалах;
- в порожнечах під уламками сходових клітин;
- навколо стінових порожнеч зовні будинку;
- в інших місцях, розташованих зовні будинку (кювети, труби, приямки та інше.).

Перевага цієї тактики в тому, що відпрацьовується практично вся зона «НС» із застосуванням незначної кількості технічних засобів при малих витратах часу. Недоліком є те, що це потребує багато сил також необхідно враховувати те, що витрати часу на вилучення одного постраждалого не повинні перевищувати чотирьох годин.

Після вилучення всіх постраждалих під час розвідки на першому етапі, переходять до другого етапу- пошуку постраждалих у важкодоступних місцях. При цьому в загальній зоні «НС» виділяються місця які мають пріоритет часу, тобто на них виникла небезпека (вогнь який розповсюджується, наявність продуктів горіння, відсутність кисню, загроза затоплення тощо.) в цих місцях в першу чергу зосереджуються та вводяться сили та засоби для проведення пошуку та порятунку постраждалих. Цей етап має назву **«Визначення головних об'єктів пошуку»**.

Пошук постраждалих виконують за такими загальними правилами:

- послідовність вибору об'єктів пошуку за принципом «від простого до складного», тобто пошук ведеться в місцях з незначними пошкодженнями та з малим ступенем небезпеки, далі з більшими і т.д.;
- при визначенні місць найбільш вірогідного перебування постраждалих необхідно враховувати час виникнення «НС»: в робочий час постраждалих

буде більше на об'єктах та в установах; менше в житлових будинках; в неробочий час - навпаки;

- враховувати час протікання (розвитку) «НС», щоб визначити місця пошуку постраждалих. Якщо при аварійній ситуації у людей був час покинути небезпечну зону, то постраждалих слід шукати на шляхах евакуації (коридори, біля вихідних дверей, вікон, сходові клітини), якщо не було часу, то на робочих місцях, в кімнатах, під плитами перекриття, в пустотах;

- пошук вести в тиші та мінімум парами;

- якщо постраждалих багато і на їх визволення потрібно багато часу, то в першу чергу вилучають живих, а місця знаходження загиблих тільки відмічають. Загиблих вилучають в останню чергу;

- пошук постраждалих виконують до тих пір, поки не буде встановлено, що в зоні «НС» не лишилося ні живих ні загиблих.

При визначенні першочерговості вилучення постраждалих необхідно враховувати витрати часу на розкопку завалів та наявність гострої загрози для життя постраждалих. Перевага цієї тактики в тому, що потрібно небагато сил. Недоліком є те, що зменшується зона пошуку, тобто збільшуються витрати часу. Якщо сил та засобів достатньо то застосовують обидві тактики одночасно.

Методи пошуку.

Візуальний метод. Проводиться із застосуванням спеціальної апаратури (відеокамер), так і без неї. Під час пошуку оглядаються місця можливого перебування постраждалих (порожнечі що утворилися під час руйнування будівель, загазовані та задимлені приміщення, тощо). Перевага цього методу в тому, що визначається не тільки місце перебування постраждалого, але і його стан. Та, нажаль, не завжди є можливість дістатися до місця перебування постраждалого.

Акустичний метод. Проводиться як з застосуванням спеціальної апаратури (геофонів), та і без неї. При пошуку прослуховуються шуми, які можуть подавати постраждалі. Цей метод найбільш поширений при проведенні АРР на зруйнованих будинках. Перевага цього методу полягає в тому, що визначаються місце знаходження постраждалого там де неможливо до нього дістатися. Недоліком є те, що при цьому треба дотримуватися повної тиші, тобто припинити роботу рятувальників і техніки.

Тепловий метод. Проводиться за допомогою спеціальної апаратури (тепловізорів). При пошуку місце знаходження постраждалих визначають по теплу яке випромінюють їх тіла. Перевага цього методу полягає в тому, що можна визначити місце знаходження постраждалого навіть тоді коли його не видно і не чути. Недоліком є те, що при пожежі цей метод не дає правдивих результатів.

Використання натренованих собак. Цей метод є найбільш ефективним при пошуку постраждалих у завалах. Саме за допомогою спеціально тренуваних собак своєчасно знаходять найбільшу кількість постраждалих. Але у цього методу є також свої недоліки: це, в першу чергу, взаємодія кінологічного розрахунку (кінолог та собака); достатньо значна періодичність виводу собак із

зони «НС» для відпочинку; наявність сторонніх запахів, диму, пилу та інше Все це разом сильно знижує ефективність їхнього застосування.

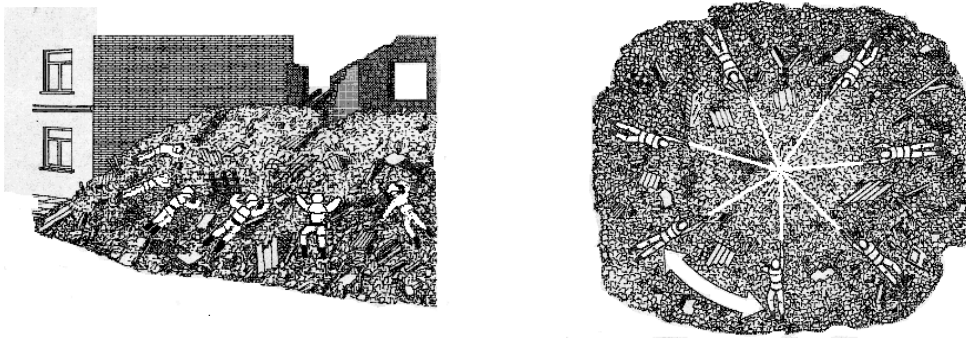


Рис.6.4 – Метод прослуховування та озвучення

Найбільш розповсюджений метод пошуку постраждалих має назву:

«Метод прослуховування та озвучення» (Рис.6.4). Для проведення пошуку за допомогою цього методу потрібно припинити, або звести до мінімуму всі роботи з технікою в зоні «НС», тобто встановити **«Час тиші»**.

Рятувальники розміщуються по периметру завалу з низу на відстані один від одного 2-5 метрів та прослуховують завал. Якщо звуків із завалу не чути, то періодично по команді командира підрозділу рятувальники окликають постраждалих. Наприклад: «Тут допомога, подайте голос», якщо відповіді немає треба повторити: «Відповідайте стуком». При цьому доцільно використовувати підсилювачі голосу (мегафони, рупори та інше.). Отримавши відповідь з-під завалу всі хто її почув показують напрямок звуку, точка перетину напрямків буде вірогідним місцем знаходження постраждалого (постраждалих). По команді командира рятувальники пересуваються до центра завала, звужуючи зону пошуку. Необхідно враховувати, що іноді металеві предмети можуть дати хибний напрямок звуку. Після визначення місця знаходження постраждалого настає найбільш важливий та відповідальний етап рятувальних робіт - розбирання завалу та вилучення постраждалого.

Вилучення постраждалого.

Після того як рятувальники проникли до постраждалого вони звільняють простір навколо нього, прибираючи все, що заважає. Сипучі матеріали та дрібні уламки видаляють вручну щоб інструментом не нанести травму постраждлому. При необхідності надається перша медична допомога безпосередньо на місці. Якщо на постраждалого тиснуть уламки конструкцій або його присипало, в першу чергу звільняють голову та верхню частину тіла.

Знімаючи механічне навантаження з постраждалого необхідно пам'ятати про **синдром тривалого стиснення**, тому спочатку виконати заходи щодо його профілактики. Вилучення постраждалого виконують відповідно вимог безпеки за раніше вивченими правилами. Після вилучення постраждалого, його транспортують до пункту прийому для надання необхідної медичної допомоги.

ЛЕКЦІЯ 7 СПОСОБИ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ЗОНИ НС. ЛІКВІДАЦІЯ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ

Виходячи з того, що у разі аварійної ситуації при виходу (проливу) НХР в атмосферу утворюється зона хімічного зараження, яка може мати значні розміри та призвести до ураження не захищених людей, основними завданнями аварійно-рятувальних підрозділів ДСНС при її ліквідації є:

- * локалізація зони хімічного ураження з одночасною евакуацією людей з небезпечного місця;
- * припинення виходу НХР в навколишнє середовище

Організація роботи з ліквідації аварійної ситуації у разі виходу(проливу) нхр

Для успішного вирішення завдань з ліквідації аварійної ситуації у разі виходу(витоку) НХР необхідна попередня підготовка аварійно -рятувальних підрозділів, яка включає в себе знання та виконання наступних дій:

1. Розвідка.
2. Пошук та евакуація потерпілих.
3. Локалізація зони зараження.
4. Ліквідація джерела зараження.
5. Дегазація території, техніки та обладнання.
6. Санітарна обробка особового складу.

Про розвідку, види і методи пошуку та евакуацію потерпілих нами детально було розглянуто на лекції «Розвідка зони НС», тому визначимо інші завдання аварійно-рятувальних підрозділів ДСНС під час ліквідації аварій з НХР.

Визначення способу ліквідації джерела забруднення

Полягає в припиненні потрапляння НХР в навколишнє середовище. Це досягається:

- * перекриттям засувок на трубопроводах, по яких подається речовина;
- * перекачуванням НХР з пошкоджених ємностей в резервні. Для цього на місце пошкодження накладається пневматичний пластир зі спеціальної гуми, з-під нього викачується повітря і НХР перетікає в резервну ємність, що показано на рис. 7.1.

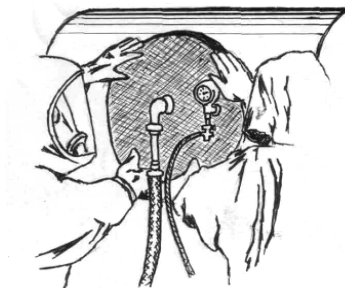


Рис. 7.1 – Перекачування НХР з пошкодженої ємності

• відновленням герметичності трубопроводів за допомогою пневматичних бандажів. Для цього на місце пошкодження накладається пневматичний бандаж зі спеціальної гуми, закріплюється на трубопроводі. В нього подається повітря під тиском, в результаті чого він збільшується в об'ємі і перекриває місце витікання, що показано на рис. 7.2.



Рис. 7.2 – Герметизація трубопроводів

Для відновлення герметичності фланцевих з'єднань трубопроводів використовують різноманітні матеріали, такі як ізолюючі стрічки з хімічно стійкого матеріалу або герметизуючу пасту, яку наносять на стики фланців, як показано на рис. 7.3



Рис. 7.3 – Герметизація фланцевих з'єднань

• відновленням герметичності ємностей за допомогою пневматичних бандажів та заглушок. Для цього на місце пошкодження накладається пневматичний бандаж зі спеціальної гуми, закріплюється на цистерні. В нього подається повітря під тиском, він збільшується в об'ємі і перекриває місце витікання, що показано на рис. 7.4

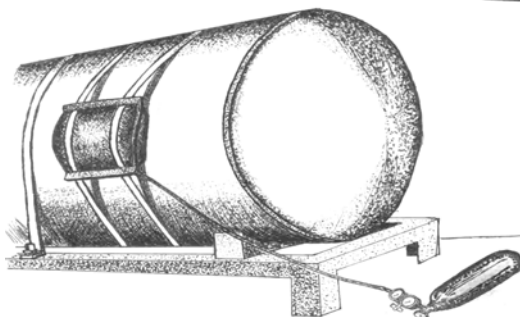


Рис.7.4 – Накладання пневматичного пластиру на цистерну

Для затискання пошкодженої цистерни заглушкою необхідно ввести гумову заглушку в пробойну та подати в неї повітря під тиском від балона або насоса.



Рис. 7.5 – Затискання пробойни пневматичною заглушкою

Дегазація зараженої території, техніки , обладнання та санітарна обробка особового складу

У результаті великих виробничих аварій, катастроф на хімічно небезпечних об'єктах, під час перевезення НХР люди, місцевість, будинки і споруди, транспортні засоби і техніка, вода, продовольство, харчова сировина можуть бути заражені НХР.

Для того щоб виключити їх шкідливий вплив, забезпечити нормальну життєдіяльність, необхідно виконати комплекс робіт із знезаражування (дегазації) території, будівель, техніки та обладнання.

Для провадження робіт із знезараження район аварії умовно поділяється на «чистий», тобто незаражена ділянка місцевості, і «брудний», що включає в себе осередок аварії і зону зараження.

Дегазація зараженої території, техніки та обладнання

Дегазація може здійснюватися механічним, фізичним та хімічним способами.

Механічний спосіб – видалення зараженого шару на глибину проникнення НХР. Дегазація механічним шляхом проводиться в такий спосіб: відділяється заражений шар землі, снігу, продукту. Грунт, звичайно, знімають на глибину 10 см, сніг – 20–25 см. В окремих випадках заражену ділянку засипають землею, піском, торфом, роблять настил з колод, дошок, гілок.

Фізичний спосіб – розкладання НХР за допомогою високих температур та видалення розчинниками. У даному випадку ми вимушені відмовитись від цього способу.

Хімічний спосіб – нейтралізація або розкладання НХР хімічними засобами. Різні види НХР знезаражуються різними речовинами.

Дегазуючими – називають речовини, які вступаючи у взаємодію з НХР, руйнують їх та утворюють нетоксичні з'єднання.

З хлористих препаратів застосовують хлорне вапно у вигляді порошку, водної кашки (на 1 л води 2 кг хлорні вапна) або розчину (4% активного хлору); водну кашку гіпохлориду кальцію – ДС–ГК (на 4 л води 1 кг гіпохлориду кальцію); ДТС–ГК (на 10 л води 1 кг гіпохлориду кальцію); 2–5 % водний розчин хлораміну. Слід пам'ятати, що водні кашки хлорного вапна і 2,3 основної солі гіпохлориду кальцію готують безпосередньо перед застосуванням. У деяких випадках використовують луги: водний розчи гідроксиду калію КОН або гідроксиду натрію NaOH у концентрації до 10%; 20–25% водний розчин аміаку; лужні відходи промислових підприємств.

У теплий час року для дегазації можна використовувати місцеві матеріали.

Суха подрібнена глина, яку неважко одержати у великих кількостях на цегельних та інших заводах, що мають відповідне устаткування, може служити для дегазації твердих дорожніх покриттів при зараженні рідкими НХР. Нею посипають дорогу за допомогою машин або вручну, а через 10–15 хвилин скраплюють водою. На 1 м² зараженої поверхні потрібно 1–2 кг глини і 1,5 л води. Кашку, що утвориться, ретельно перетирають щітками підмітально-прибиральних машин або звичайних мітел. Потім кашку змивають (зіскрібають) мітлами (лопатами)..

Використання сухої глини для дегазації засновано на її здатності всмоктувати і поглинати краплі та пари. НХР. Краплі НХР вступають у взаємодію з речовинами основного характеру, що містить глина. При перетиранні глини з водою НХР руйнуються швидше, також скорочується час його дегазації.

Кількість глини для поглинання пролитого НХР розраховуємо за формулою:

$$V_C = 0,15 \cdot S_p \cdot M$$

де 0,15 м – товщина шару засипки; S_p – площа розливу палива(м²);
 M – об'ємна вага глини (в нашому регіоні від 1,2 до 1,8 т/м³).

Необхідна кількість техніки для перевезення глини у заданий час визначається за формулою:

$$N_T = \frac{V_C \cdot K_y}{\Pi_T \cdot \tau}$$

де K_y – коефіцієнт умов роботи (вдень $K_y = 1$; вночі $K_y = 2$); Π_T – сумарна продуктивність техніки м³/год; τ - час відведений на виконання завдання

Пізніше глину збирають і вивозять за межі населеного пункту, далі зсипають у визначеному місці для природної дегазації. Звільнену від глини заражену територію обов'язково потім дегазують.

Пісок, шлак, тирса та інші пористі матеріали також можна використати для ізоляції поверхні, залитої паливом...

Гашене і негашене вапно часто використовують як засіб для дегазації різних поверхонь. Перед застосуванням негашене вапно гасять рівною за вагою кількістю води. Потім готують знезаражувальний розчин з розрахунку цебра гашеного вапна на два цебра води. Його наносять на поверхню щітками.

Природно, що місцеві знезаражувальні матеріали менш ефективні, ніж табельні, тому що в них утримується менша кількість активних речовин. Наприклад, хлорне вапно, що є продуктом обробки гашеного вапна газоподібним хлором, містить 32–36% активного хлору. Тому норма витрати хлорного вапна на 1 м² поверхні складає 0,5 кг, а місцевих вапняних, зольних і ґрунтових матеріалів – 1–2 кг. Однак у місцевих знезаражувальних матеріалів є і переваги, насамперед, -доступність і простота застосування.

Треба пам'ятати, що згодом відбувається самодегазація НХР за рахунок випаровування, всмоктування в ґрунт та хімічного розкладання. Підвищення температури повітря і збільшення швидкості вітру прискорюють випаровування, а атмосферні опади теж розкладають деякі НХР.

Під час дегазації особливу увагу необхідно звернути на місця, де можливі затримки парів НХР або їх поширення в житловій зоні. Ці ділянки повинні бути виявлені заздалегідь, а в разі аварії – розвідані і ретельно продегазовані. Для знезаражування території застосовують наступні способи: поливання розчинами, що дегазують, розсипання сухих речовин, що дегазують, зняття і видалення зараженого шару ґрунту або снігу, засипання незараженою землею, улаштування настилів. При цьому використовують поливально-мийні машини, машини що розкидають пісок, підмітально-прибиральні машини, снігоочисники, бульдозери, скрепери, сільськогосподарську і будівельну техніку.

При необхідності часткової дегазації транспорту, знезаражуються тільки ті місця, з якими найчастіше доводиться стикатися. Знезаражування транспортних засобів і техніки проводиться за межами зараженої місцевості.

Після дегазації транспорту, обслуговуючий його персонал і водії в спеціально відведеному для знезаражування місці залишають одяг, взуття та засоби індивідуального захисту, а самі проходять санітарну обробку.

Основними способами дегазації зараженого одягу є: провітрювання, вимочування, кип'ятіння у воді і прання. Руйнування НХР при дегазації кип'ятінням проходить швидше з додаванням соди та інших мийних речовин. Кип'ятять одяг в ємкостях, потім у пральних машинах.

Слід пам'ятати, що під час обробки техніки, транспорту, місцевості і споруд, крім засобів захисту органів дихання потрібно застосовувати і засоби захисту шкіри. При цьому треба дотримуватися терміну перебування в захисному одязі без вентиляції. Граничні терміни безперервного перебування в захисному одязі, наведені в таблиці 7.1.

Зазначені терміни можуть бути збільшені в 1,5–2,0 рази у разі періодичного поливання водою поверхні захисного одягу. Готуючись до роботи при температурах нижче 0°C, необхідно одягати теплі шкарпетки, ватяний або бавовняний одяг.

Таблиця 7.1 – Допустимі терміни безперервного перебування в захисному одязі

Температура повітря, °С	Час перебування
+ 30 і вище	15–20 хв
+25 – +29	до 30 хв
+20 – +24	40–50 хв
+15 – +19	До 2 год
нижче + 15	Більше 3 год

Не треба забувати, про вироби з дерева, гуми та шкіри. Після дегазації з ними потрібно поводитися обережно. Просочена всередину НХР може бути небезпечною протягом декількох діб після дегазації за рахунок її «випотівання».

Під час знезаражування особовому складу забороняється палити, пити, приймати їжу і відпочивати на робочих площадках, розстібати або знімати засоби захисту без команди. На дегазаційних площадках також необхідно організувати хімічний контроль, періодично перевіряти ступінь зараженості устаткування і приладів, не можна допускати переповнення вибірних колодязів і ям, готування знезаражувальних розчинів проводити в засобах індивідуального захисту. Після закінчення робіт на дегазаційній площадці ями для стоку зараженої води і відходи засипають землею. Брудна половина площадки піддається знезаражуванню, а особовий склад, як було зазначено вище, проходить повну санітарну обробку.

Санітарна обробка.

Санітарна обробка особового складу входить у коло обов'язків СЕС і медичної служби.

Санітарна обробка буває частковою і повною.

Часткову обробку особового складу проводять негайно і самостійно в осередках зараження або відразу ж після виходу з них при потрапленні НХР на відкриті ділянки тіла рятувальників. Дана обробка полягає в знешкодженні НХР, що потрапили на відкриті ділянки шкірних покривів. Крім того, вона містить у собі дегазацію заражених НХР невеликих поверхонь одягу, взуття і засобів захисту шляхом обмітання, витрушування або вибивання.

У випадку зараження рідкими НХР часткова санітарна обробка може проводитися з використанням індивідуальних протихімічних пакетів або сумок протихімічних засобів.

При цьому спочатку обробляють відкриті ділянки шкірних покривів, а потім заражені місця одягу, взуття і лицьову частину протигаза.

У разі зараження НХР, незважаючи на негайне проведення часткової санітарної обробки, особовий склад підлягає повній санітарній обробці з метою попередження наслідків зараження НХР, а також для видалення зі шкірних покривів надлишку речовин, що дегазують, і продуктів взаємодії з ними НХР.

Повна санітарна обробка полягає в обмиванні всього тіла, як правило, теплою водою з милом на пунктах спеціальної обробки або безпосередньо в підрозділах, а також у лазнях, санітарних пропускниках або шляхом купання (об-

мивання) у незаражених водоймах з обов'язковою зміною білизни, а за необхідності й обмундирування (одягу).

Звичайно майданчик санітарної обробки (санітарний пропускник) розгортається біля водойми. Планування санітарно-обмивального пункту повинні вирішуватися таким чином, щоб під час санітарної обробки не було зустрічних потоків, що перетинаються.

Кожен санітарний пропускник має три відділення: роздягальне, обмивальне та вдягальне. У холодну і прохолодну погоду для них встановлюють спеціальні намети. У теплий час роздягання, миття і вдягання можливо проводити на відкритому повітрі. Для відведення води відривають стоки і вибірні колодязі. Територія майданчика розбивається на брудну і чисту половини. Душові установки розміщують на межі між ними.

Під час проведення санітарної обробки з використанням незараженої водойми поблизу неї вибирається площадка, що також розбивається на брудну і чисту половини, намічаються місця для роздягання і одягання. Місце для роздягання вибирається за течією води нижче, ніж місця для купання.

Якщо санітарна обробка проводиться з використанням лазні, то необхідно передбачити роздільні приміщення для роздягання зараженого особового складу й одягання його після обробки.

Тривалість санітарної обробки знаходиться звичайно в межах 30–40 хвилин, і залежить від ступеня зараження НХР

Заходи безпеки при ліквідації аварійної ситуації з НХР

Для проведення робіт у зоні хімічного забруднення залучається мінімально необхідна кількість особового складу (з урахуванням резерву для надання допомоги). Не припускається перебування особового складу безпосередньо не задіяного в зоні можливого хімічного забруднення.

Вхід до зони хімічного забруднення необхідно здійснювати тільки через контрольно-пропускні пункти, які мають очолювати особи середнього або старшого начальницького складу. Начальник контрольно-пропускного пункту повинен вести облік перебування особового складу в зоні хімічного забруднення.

Маршрут руху ланок ГДЗС та автотехніки не повинен проходити через розлиті кислоти, аміак, хлор, інші ХНР. Робота безпосередньо в місцях проливань кислот, аміаку, хлору неприпустима.

Запас повітря для виходу із зони хімічного забруднення ланки ГДЗС повинен визначатися з урахуванням даних прогнозу поширення хмари парів НХР залежно від можливості збільшення зони хімічного забруднення під час проведення оперативних дій.

За умов пересування в зоні хімічного забруднення груп на автотехніці, запас повітря (кисню) засобів захисту органів дихання повинен розраховуватися, виходячи з умови виходу із зони своїм ходом у разі відмови автотехніки.

Весь особовий склад, що залучається до ліквідації аварії з наявністю ХНР, повинен мати засоби індивідуального захисту (ізолюючі протигази, ізолюючі костюми).

У групи, яка працює в зоні хімічного забруднення повинен бути в обов'язковому порядку аварійний комплект, який складається з ізолюючого костюма та ізолюючого протигазу.

Відразу після виходу із зони хімічного забруднення ізолюючий костюм слід промити проточною водою протягом декількох хвилин.

Термін перебування в засобах індивідуального захисту визначається відповідно до їх технічних характеристик з урахуванням обставин, які склалися на пожежі та важкості робіт і температури оточуючого середовища. При цьому слід враховувати час, що витрачається на вхід і вихід із зони хімічного забруднення.

Для виконання робіт, що потребують значного часу, за умов неможливості зміни особового складу, доцільно використовувати ізолюючі протигази з великим часом захисної дії.

Під час ліквідації аварії слід:

- враховувати рекомендації і вказівки адміністрації та інженерно-технічного персоналу щодо безпечного виконання робіт, спрямованих на ліквідацію аварії;
- для зниження концентрації та осадження ХНР зрошувати об'єм приміщень (ділянок) розпиленою водою;
- неушкоджені ємності з ХНР, по можливості, евакуювати з місця пожежі, аварії, а якщо це неможливо - не допустити їх нагрівання, створюючи водяні завіси або зрошенням;
- з метою скорочення тривалості перебування особового складу в зоні хімічного забруднення, по можливості, закріплювати пожежні стволи за елементи конструкцій споруд та обладнання;
- у разі недостатньої видимості слід застосовувати додаткове освітлення і засоби зв'язку.

Для зняття засобів індивідуального захисту після роботи в зоні хімічного забруднення необхідно:

- вивести особовий склад на майданчик, який розташований за межами зони хімічного забруднення з навітряної сторони;
- вишикувати особовий склад в одну шеренгу обличчям до вітру;
- забруднені прилади, обладнання тощо покласти на ґрунт поза собою;
- звільнитися від забрудненого одягу (засобів захисту шкіри), покласти на ґрунт поза собою;
- в останню чергу зняти засоби індивідуального захисту органів дихання;
- ізолюючий костюм промити проточною водою протягом декількох хвилин.

Інші заходи безпеки при ліквідації аварії з хімічно-небезпечними речовинами визначаються відповідними нормативними документами з охорони праці, Настановою з ГДЗС та Статутом дій в НС.

ЛЕКЦІЯ 8

УПРАВЛІННЯ СИЛАМИ ТА ЗАСОБАМИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЇ

Загальні принципи управління

Поняття про управління в надзвичайній ситуації

Управління в надзвичайній ситуації (далі – управління) полягає у постійному керівництві з боку органу управління та уповноваженого керівника з ліквідації надзвичайної ліквідації (далі – НС) залученими службами і силами та в організації виконання завдань з ліквідації НС або її наслідків.

Основним завданням управління є:

- підтримання високого рівня морально-психологічного стану особового складу та постійної готовності до дій; завчасне планування дій сил;
- безперервний збір та вивчення даних про обстановку в районі НС; своєчасне прийняття рішень та доведення їх до підлеглих;
- організація та забезпечення безперервної взаємодії;
- організований збір та евакуація населення із зони НС;
- підготовка сил і засобів до проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, пов'язаних з ліквідацією НС;
- організація всебічного забезпечення сил і засобів; контроль за своєчасним виконанням заходів і завдань підлеглими та надання їм необхідної допомоги.

Основою управління є рішення керівника ліквідації НС, який несе повну відповідальність за управління підпорядкованими силами та за успішне виконання завдань з ліквідації наслідків НС.

Основні принципи управління :

Оперативність – вміння керівників проводити всі заходи в обмежені терміни, швидко реагувати на всі зміни обстановки та своєчасно впливати на хід виконання задач служби;

Безперервність – постійний вплив керівника (начальника штабу) на виконання всіх заходів виходячи з обстановки;

Твердість – наполегливе втілення в життя прийнятих рішень;

Гнучкість – швидке реагування на зміни обстановки та своєчасне корегування раніш прийнятих рішень;

Стійкість – забезпечення безперебійного управління підрозділами в різних умовах.

Система управління в НС - це сукупність органів управління, пунктів управління та систем зв'язку, оповіщення і автоматизації управління.

Ефективність системи управління досягається за рахунок високого ступеня готовності її складових, сталості функціонування та можливості забезпечувати як централізоване так і безпосереднє управління силами і засобами, залученими для ліквідації НС.

Органи управління в надзвичайній ситуації

До координуючих органів управління в НС відносяться:

- **постійно діюча комісія** з питань техногенно-екологічної ситуації та надзвичайних ситуацій. Державна, регіональна, місцева та об'єктова комісія ТЕБ та НС є постійно діючим органом, який координує діяльність органів виконавчої влади відповідного рівня і служб об'єкта, пов'язану з безпекою та захистом населення і територій від НС та реагуванням на НС. вони створені та функціонують згідно з постановою КМ України від 16 лютого 1998 р. № 174 "Про Державну комісію з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій". Основними завданнями комісій є: координація діяльності відповідних органів виконавчої влади, пов'язаної з функціонуванням єдиної державної системи цивільного захисту (далі – ЄДС); організація та керівництво проведенням робіт з ліквідації наслідків НС.

- **спеціальна комісія** з ліквідації НС, урядова або регіональна створюється у разі виникнення НС. Є координуючими органами. Зазначені комісії утворюються у разі виникнення НС державного або регіонального рівнів, відповідно Кабінетом Міністрів України або Радою міністрів Автономної Республіки Крим, обласними, Київською та Севастопольською міськими державними адміністраціями, затверджується персональний склад комісії та призначається голова. Положення про спеціальні комісії затверджено постановою КМ України від 14 червня 2002 р. № 843.

Основними завданнями комісії є:

- організація виконання комплексу робіт з ліквідації НС;
- визначення заходів щодо захисту населення і територій від наслідків НС;
- безпосередня організація та координація дій органів виконавчої влади, пов'язаної з виконанням заходів щодо ліквідації наслідків НС;
- забезпечення життєдіяльності постраждалого населення.

Для безпосередньої організації робіт з ліквідації НС або її наслідків та керівництва залученими органами управління, силами і службами одним із вищезазначених органів управління призначається **уповноважений керівник** з ліквідації НС (далі – уповноважений керівник). Для організації аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (далі – АР та НР) і координації дій органів управління та сил, уповноваженим керівником створюється **штаб** з ліквідації НС. Загальна схема органів управління в НС показана на рис. 8.1.

Уповноважений керівник з ліквідації НС

Уповноважений керівник з ліквідації НС призначається Кабінетом Міністрів України або Радою міністрів Автономної Республіки Крим, обласними, Київською та Севастопольською міськими державними адміністраціями залежно до рівня НС для організації робіт з ліквідації конкретної НС та безпосереднього керівництва залученими до проведення АРНР органами управління і силами. Його функції визначено постановою КМ України від 19 серпня 2002 р. № 1201.

Уповноважений керівник з ліквідації НС утворює робочий орган – штаб з ліквідації НС.

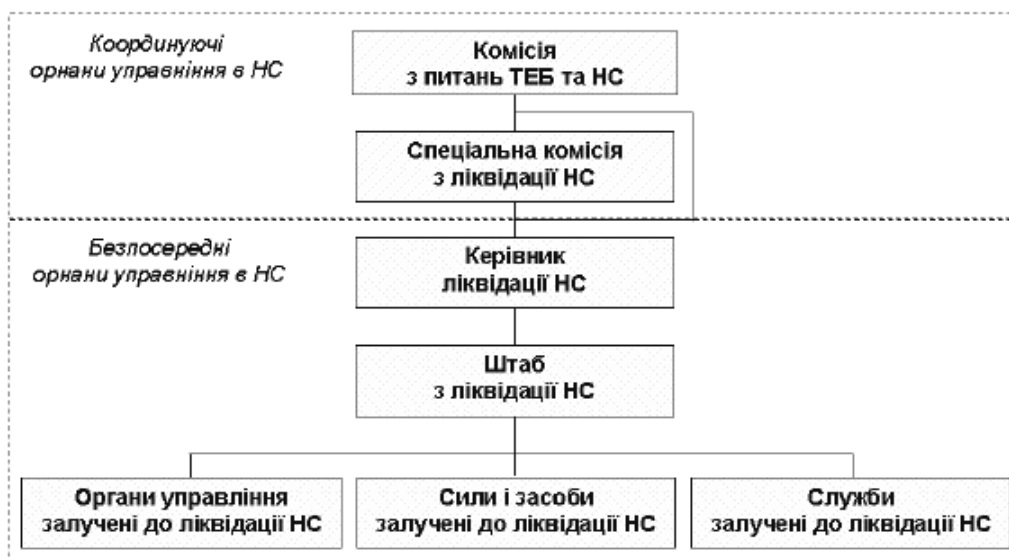


Рис.8.1 – Загальна схема органів управління в надзвичайних ситуаціях

Під час ліквідації НС у підпорядкування уповноваженого керівника з ліквідації НС переходять усі аварійно-рятувальні служби та формування, що залучаються до ліквідації НС. Залежно від обстановки в зоні НС, уповноважений керівник з ліквідації НС самостійно приймає рішення щодо:

- проведення евакуаційних заходів, крім загальної або часткової евакуації населення;
- зупинення діяльності об'єктів, незалежно від форм власності і підпорядкування, що знаходяться у зоні НС, обмеження доступу на території цієї зони;
- залучення до проведення робіт аварійно-рятувальних служб, громадських організацій та окремих громадян за їх згодою, необхідних транспортних та інших технічних засобів підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності та підпорядкування, які знаходяться у зоні НС;
- зупинення АР та НР у разі підвищення рівня загрози життю рятувальників та інших осіб, які беруть участь у ліквідації НС.

Розпорядження уповноваженого керівника з ліквідації НС є обов'язковими для виконання суб'єктами ліквідації НС, підприємствами, установами, організаціями та громадянами, які знаходяться у зоні НС. Ніхто не має права втручатися в діяльність уповноваженого керівника з ліквідації НС.

Рішення уповноваженого керівника з ліквідації НС оформляються протоколом, який є офіційним юридичним документом.

Штаб з ліквідації НС

Штаб з ліквідації НС державного або регіонального рівня утворюється залежно від рівня НС. Положення про штаб затверджено постановою КМ Укра-

їни постановою № 1201 від 19 серпня 2002 р. Штаб з ліквідації НС очолює начальник штабу, який залежно від масштабів, характеру і наслідків НС та виду АРНР формує його із робочих груп, або окремих фахівців. До роботи в штабі залучаються керівники:

- аварійно-рятувальних служб та формувань, що беруть участь у ліквідації НС;
- спеціалісти відповідних органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій.

Персональний склад штабу визначає уповноважений керівник з ліквідації НС, який забезпечує його діяльність та встановлює режим роботи. Штаб з ліквідації НС взаємодіє із спеціальною комісією з ліквідації НС. Основним завданням штабу з ліквідації НС є безпосередня організація і координація АРНР.

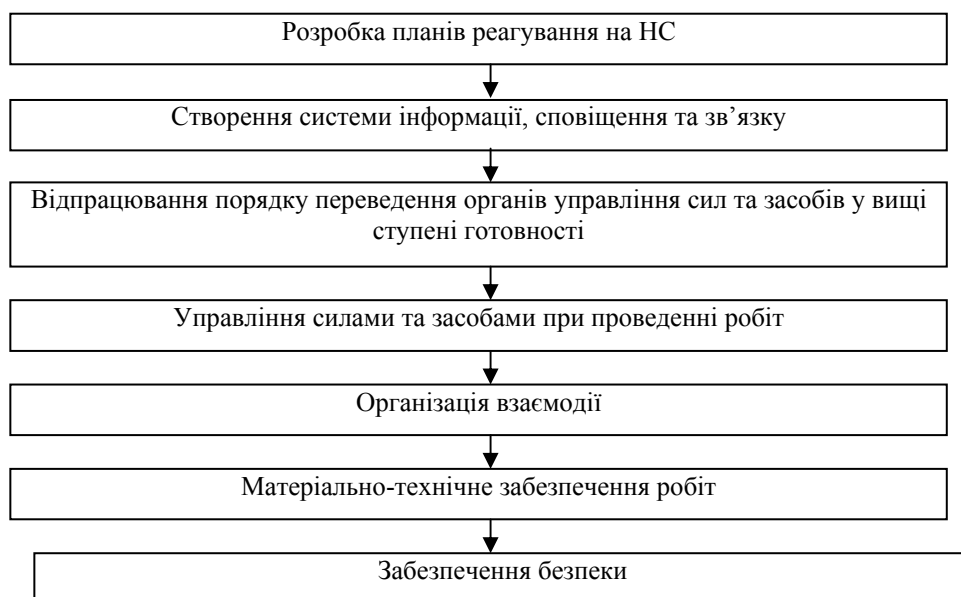
Організація оперативного реагування на НС

Організація оперативного реагування на НС полягає у поетапному здійсненні організаційних і управлінських заходів від планування реагування на НС, інформування, переведення органів управління і сил у вищій ступені готовності, безпосереднього управління ними, організації взаємодії і всебічного забезпечення до забезпечення безпеки людей в зоні НС.

Планування заходів реагування на НС

План реагування на надзвичайні ситуації розробляється для організації і здійснення взаємоузгодженого комплексу організаційних і практичних дій

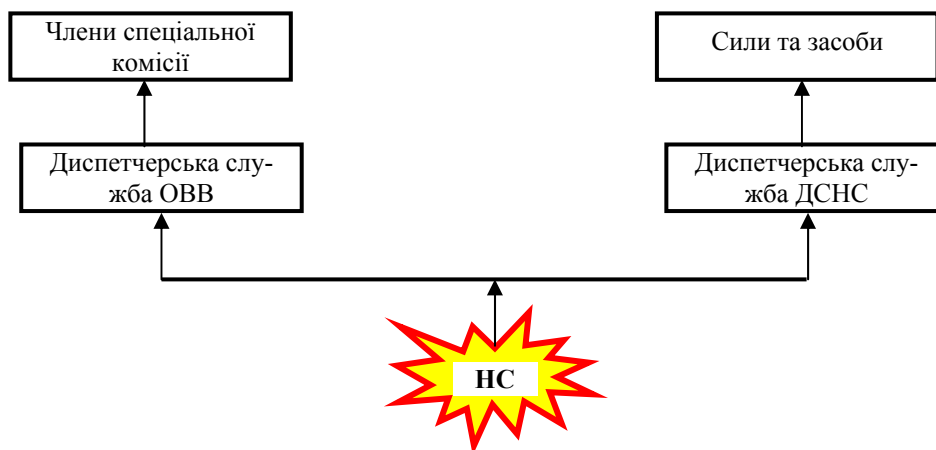
щодо проведення аварійно-рятувальних робіт з ліквідації наслідків НС, забезпечення у разі загрози або виникнення НС оперативного реагування органів управління, сил та засобів функціональних і територіальних підсистем ЄДС, запобігання загибелі людей, зменшення матеріальних втрат, організації першочергового життєзабезпечення постраждалого населення та своєчасного надання йому допомоги.



Інформування та оповіщення

З метою своєчасного виявлення загрози або факту виникнення НС, оперативного залучення сил і засобів суб'єктів реагування для ліквідації небезпечних проявів НС, збереження життя та здоров'я людей, мінімізації можливих матеріальних втрат між оперативно-черговими та диспетчерськими службами територіальних управлінь центральних органів виконавчої влади, підприємств, установ та організацій регіонального рівня незалежно від форми власності і господарювання організовується повсякденне взаємоінформування та встановлюється порядок оповіщення про НС.

Термін передачі інформації до оперативно-чергової служби ГУ(У) ДСНС не повинен перевищувати 5 хвилин.



Переведення органів управління сил та засобів у вищі ступені готовності

Залежно від масштабів і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, рішенням Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласної, Київської та Севастопольської міської, районної державної адміністрації, виконавчого органу місцевих рад у межах конкретної території може існувати один з таких режимів функціонування єдиної державної системи:

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

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

режим діяльності у надзвичайній ситуації - при реальній загрозі виникнення надзвичайних ситуацій і реагуванні на них;

режим діяльності у надзвичайному стані - запроваджується в Україні або на окремих її територіях в порядку, визначеному Конституцією України (254к/96-ВР) та Законом України "Про надзвичайний стан".

Організація управління силами та засобами в зоні НС

До призначення (прибуття) керівника ліквідації НС організація робіт у зоні НС покладається на голову комісії з питань ТЕБ та НС держадміністрації, на території якої виявлено передумови виникнення або факт НС. Робочим органом спеціальної комісії є штаб з ліквідації НС, який створюється її рішенням. Термін збору штабу з ліквідації НС: у робочий час - 30 хвилин, у неробочий - 1 година 30 хвилин. Для оцінки характеру і наслідків НС, підготовки пропозицій для прийняття рішення щодо її локалізації та ліквідації, безпосереднього управління підпорядкованими силами і засобами утворюються та направляються до зони НС оперативні групи реагування на НС (далі – ОГ): ОГ МНС, до складу якої входить група управління з пересувним пунктом управління; ОГ центральних органів виконавчої влади, залучених до ліквідації НС, у тому числі МВС, Міноборони, інших центральних органів виконавчої влади, які мають військові формування у зоні НС та поблизу неї; ОГ СБУ. Склад ОГ визначають керівники відомств, підприємств, установ та організацій. ОГ, розташовані в зоні НС, за винятком ОГ СБУ, підпорядковуються керівнику ліквідації НС та входять до складу його пункту управління. ОГ, що прибувають у зону НС, повинні бути забезпечені засобами пересування, зв'язку, автоматизації та матеріально-технічними засобами для автономної роботи. Термін готовності до роботи ОГ: у робочий час - 30 хвилин, у неробочий - 1 година 30 хвилин.

Організація взаємодії

Взаємодія органів управління і сил у режимі підвищеної готовності та у режимі НС, організовується керівником ліквідації НС та його органом управління – штабом з ліквідації НС.

Для організації взаємодії необхідно визначити взаємодіючі органи управління і сили; організувати порядок взаємодії та надійний зв'язок; забезпечити взаємний обмін оперативною інформацією про обстановку, що склалася, і подальші дії; визначити порядок всебічного забезпечення спільних заходів та взаємного надання допомоги транспортними, інженерними, матеріальними, технічними та іншими засобами; уточнити план взаємодії; довести до підлеглих і взаємодіючих органів управління і сил вказівки щодо порядку оповіщення, управління, зв'язку та обміну інформацією; установити відповідальність керівників підпорядкованих структурних підрозділів (ОГ) за організацію взаємодії у процесі розв'язання ними конкретних завдань; вжити усіх можливих заходів для підтримання безперервної взаємодії з підпорядкованими і взаємодіючими органами управління і силами, негайно відновлювати взаємодію у разі її втрати.

Організація основних видів забезпечення дій у зоні НС

Матеріально-технічне забезпечення здійснюється органами управління суб'єктів реагування на НС, з метою безперервного постачання необхідного майна та обладнання для проведення робіт з ліквідації НС, а також життєзабезпечення потерпілого внаслідок НС населення за рахунок відомчих, регіональних, місцевих та об'єктових резервів матеріально-технічних засобів. Основні

види забезпечення: транспортне, медичне, радіаційного, хімічного захисту, охорона громадського порядку та забезпечення безпеки дорожнього руху, першочергового життєзабезпечення постраждалого населення покладається на місцеві органи виконавчої влади.

Безпека під час організації дій у режимі НС

За рішенням спеціальної комісії з ліквідації НС суб'єкти реагування на НС планують і здійснюють заходи щодо забезпечення безпеки органів управління і сил, що беруть участь у розв'язанні завдань попередження та ліквідації НС. Вживаються заходи щодо забезпечення безпеки постраждалих громадян, які знаходяться в зоні НС, і збереження їх майна. Організовується збереження вантажів і майна, які транспортуються до зони НС, на шляху їх проходження та в місцях зберігання. Здійснюються термінові заходи щодо захисту населення та його евакуації (відселення) з небезпечних зон, укриття людей у захисних спорудах, організації само- та взаємодопомоги у зоні НС, постачання засобів індивідуального захисту. Координацію робіт, пов'язаних із забезпеченням безпеки, здійснює керівник ліквідації НС. Межі зони НС, виходячи з аналізу обстановки та прогнозу її розвитку, визначає спеціальна комісія з ліквідації НС.

Пересувний пункт управління

Загальні вимоги до пересувного пункту управління

Пересувний пункт управління (далі – ППУ) - це спеціально обладнане та оснащене технічними засобами місце, з якого уповноваженим керівником з ліквідації НС, штабом з ліквідації НС або ОГ, здійснюється управління силами і засобами на місці виникнення НС.

На ППУ обладнуються приміщення для штабу, де проводиться оцінка обстановки, прийняття рішень, планування дій, постановка завдань підлеглим і управління їх діями; для ОГ МНС, звідки здійснюється збір і обмін інформацією, а також обробляється інформація та готуються рішення; для ОГ служб ЦЗ, звідки координуються дії служб. Приміщення для штабу з ліквідації НС та ОГ служб ЦЗ обладнують в окремих наметах, а для ОГ ГУ(У) ДСНС в АР Крим, областях, містах Києві та Севастополі на спеціальних командно-штабних автомобілях, на базі автобусів типу "Богдан", "Еталон", автомобілів типу КАМАЗ, УРАЛ, або інших транспортних засобах. Робочі приміщення забезпечуються засобами зв'язку, оповіщення, обробки, прийому і передачі інформації та іншими технічними засобами управління.

Організація роботи пересувного пункту управління

ППУ розгортається безпосередньо в районі виникнення НС для максимального наближення ОГ, штабу з ліквідації НС, спеціальної комісії з ліквідації НС та комісії з питань ТЕБ та НС до місця проведення АР та НР і заходів щодо захисту населення. Порядок розгортання ППУ, розміщення ОГ, комісії з питань ТЕБ та НС, визначається уповноваженим керівником ліквідації НС, головою

відповідної комісії та вищим органом управління МНС. Порядок роботи на ППУ визначається начальником штабу з ліквідації НС.

З метою забезпечення безперервності управління на ППУ організовується цілодобове чергування. Для цього створюються чергові зміни, до складу яких входять старший чергової зміни, оперативний черговий і його помічник, робочі групи, чергова зміна вузла зв'язку та представники служб.

Розгортання пересувного пункту управління

Залежно від масштабу і особливостей надзвичайних ситуацій ППУ розгортається і функціонує за своєю схемою та оперативним складом і повинен забезпечити стійкість, надійність і безперервність управління силами та засобами в цілодобовому режимі. На майданчику розмічаються межі адміністративної території ППУ, господарської зони, автостоянки та контрольно-перепускного пункту. На адміністративній території розгортається контрольно-перепускний пункт; намет типу УСТ-56 для розміщення штабу керівництва; намет типу УСТ-56 для розміщення ОГ служб ЦЗ; робоче приміщення ОГ ДСНС на командно-штабному автомобілі; пересувний вузол зв'язку.

Пересувний вузол зв'язку

На пересувний вузол зв'язку покладається організація і встановлення надійного зв'язку уповноваженого керівника з ліквідації НС та штабу з ліквідації НС з органами управління і силами, що залучаються до ліквідації НС, а також з органами управління вищого рівня. Пересувний вузол зв'язку має пересувні та переносні засоби зв'язку, необхідні засоби для організації внутрішнього зв'язку. Він здійснює: організацію зв'язку з органами управління; організаціями та силами, що залучаються до ліквідації НС; органами управління вищого рівня; оповіщення у зоні НС; забезпечення робочих місць засобами зв'язку, збору, обробки і передачу інформації; прийом та передачу, технічну обробку і друкування всіх видів вхідної, вихідної та внутрішньої інформації, ведення її обліку; технічну підготовку інформації про обстановку.

Оперативний склад пересувного пункту управління

До оперативного складу відносяться члени спеціальної комісії з ліквідації НС, штабу з ліквідації НС, робочих груп штабу, представники оперативних груп служб ЦЗ і сил. Для забезпечення управління діями з ліквідації НС, начальником штабу із числа керівників аварійно-рятувальних служб та формувань, що беруть участь у ліквідації НС, спеціалістів центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій формуються робочі групи. Чисельність особового складу в них повинна забезпечувати постійний контроль за оперативною обстановкою в зоні НС, стійкість і безперервність управління силами і засобами, залученими до ліквідації наслідків НС.

ЛЕКЦІЯ 9

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ З ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВАНТАЖАМИ

Щорічно в Україні перевозиться близько 900 млн. тон вантажів в тому числі і небезпечних, (26% - автомобільним транспортом). Небезпечні складають понад 15% від загальної кількості вантажів, що перевозяться.

Найбільшу небезпеку становлять аварійні ситуації, що виникають під час перевезення автомобільним і залізничним транспортом небезпечних хімічних та радіоактивних речовин. Під час пожежі та аварії на транспорті за наявності небезпечних вантажів можливе утворення зон хімічного та радіоактивного забруднення, створення зон локальних вибухових концентрацій, займання та вибухи, отруєння та хімічні опіки населення та особового складу оперативно-рятувальних підрозділів, які беруть участь у гасіння пожеж, або ліквідації наслідків аварій.

Відповідно до ст. 23 Закону України «Про перевезення небезпечних вантажів» ліквідацію наслідків аварії, що виникають під час перевезення небезпечних вантажів, здійснюють підрозділи ДСНС та суб`єкти перевезення небезпечних вантажів. Практично з`ясовано, що своєчасне отримання інформації щодо безпеки вантажу дозволяє вжити відповідні заходи безпеки та запобігти травмування особового складу під час виконання ним своїх обов`язків. Значною мірою ця інформація може бути отримана з маркування небезпечного вантажу.

Оцінка обстановки при аваріях з НХР

Оцінка оперативної обстановки здійснюється керівником гасіння пожежі (КГП) або керівником аварійно-рятувальних робіт (КАРР) із залученням спеціалістів штабу з ліквідації аварії для визначення необхідної кількості сил та засобів для гасіння пожежі, ліквідації джерела забруднення, рятування людей, визначення тактики дій підрозділів, вживання заходів для захисту особового складу.

Розвідка.

Інформацію про обстановку яка склалася на місці аварії можна отримувати за наступними джерелами:

- інформації, яку містить маркування небезпечного вантажу;
- інформації, яку містять перевізні документи на небезпечний вантаж і (або) аварійна картка;
- інформації від осіб, що супроводжують небезпечний вантаж (провідник або фахівець вантажовласника), локомотивної бригади, водія, від громадян, які спостерігали виникнення і розвиток аварійної ситуації в цілому або на окремих етапах.

На залізничному транспорті додатково необхідно визначити:

- наявність вагонів і цистерн, які завантажені НХР, ЛЗР, ГР, вибухопожежонебезпечними речовинами, можливість їх відчеплення та виведення в безпечне місце;

- кількість пошкоджених вагонів (цистерн), місце і кількість витікань НХР, можливість утворення зони хімічного забруднення;
- заходи безпеки під час проведення робіт з гасіння пожежі та ліквідації наслідків аварії з наявністю НХР;
- наявність у осіб, що супроводжують небезпечний вантаж та локомотивної бригади засобів індивідуального захисту;
- можливість підтримування постійного зв'язку з диспетчером відділення залізниці з метою визначення обстановки і консультаціями щодо питань евакуації вагонів і графіку пересування інших потягів.

З маркування небезпечного вантажу перевізних документів, аварійної картки визначити:

- основні властивості та види небезпеки;
- засоби індивідуального захисту;
- необхідні дії під час гасіння пожежі та ліквідації наслідків аварії;
- заходи долікарської допомоги;
- способи та засоби нейтралізації;

На автомобільному транспорті необхідно визначити:

- стан вантажу, наявність витікання НХР, можливість утворення зони хімічного забруднення;
- заходи безпеки під час проведення робіт з гасіння пожежі та ліквідації наслідків аварії з наявністю НХР;
- наявність у осіб, що супроводжують небезпечний вантаж засобів індивідуального захисту.

З маркування небезпечного вантажу перевізних документів, аварійної картки визначити:

- основні властивості та види небезпеки;
- засоби індивідуального захисту;
- необхідні дії під час гасіння пожежі та ліквідації наслідків аварії;
- заходи долікарської допомоги;
- способи та засоби нейтралізації.

Прийняття рішень.

Після а також в ході збору інформації проводиться її аналіз та оцінка обстановки: масштаби аварії; площа зони НС; вплив на навколишнє середовище; приблизна кількість людей яка потрапила в зону НС. Після оцінки обстановки приймаються наступні рішення:

- про необхідність, порядок та напрямок евакуації людей з об'єкту та території, що розташована поруч;
- про необхідну кількість сил та засобів для ліквідації аварії;
- про спосіб захисту особового складу;
- про вид, кількість та спосіб подання нейтралізуючих речовин в осередок ураження;
- про спосіб припинення виходу НХР в навколишнє середовище а також сили та засоби, що потрібні для цього.

Маркування небезпечних вантажів, які перевозяться на автомобільному та залізничному транспорті

Загальні положення

На цей час в Україні діє декілька документів, в яких визначено вимоги щодо маркування небезпечних вантажів, основними з яких є:

- ГОСТ 19433 – 88 Грузы опасные классификация и маркировка;
- «Європейська Угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів(ДОПНВ)»;
- «Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів»;
- «Конвенція про міжнародні залізничні перевезення (КОТІФ)»;
- «Соглашение о международном грузовом сообщении (СМГС)»;
- «Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам».

Слід зазначити, що вимоги ГОСТ 19433 – 88 виконується на даний момент не в повному обсязі, оскільки відповідно до «Програми інтеграції України до Європейського Союзу», Законів України «Про приєднання України до Європейської Угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів», «Про приєднання України до Конвенції про міжнародне залізничне перевезення» Україна приєдналася до міжнародних документів з питань перевезення небезпечних вантажів. Тому вантажі, які перевозяться в межах країни та під час транскордонних перевезень, мають відповідне маркування.

Всі ці документи містять великий обсяг інформації, яка безпосередньо не пов'язана з маркуванням небезпечних вантажів, та мають деякі розбіжності, що не дозволяє їх оперативно використовувати.

Відповідно до Правил международной перевозки опасных грузов . по железной дороге, Європейської Угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ), Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів та ДСТУ4500-5:2005 «Вантажі небезпечні Маркування» кожна вантажна одиниця та вантажно-транспортна одиниця, в яких транспортується небезпечний вантаж, повинна мати маркування, що характеризує цей вантаж. Маркування наноситься на зовнішню поверхню вантажної одиниці або вантажно-транспортної одиниці.

Вантажні одиниці та вантажно-транспортні одиниці, що містять небезпечні вантажі різних найменувань, мають маркування, що характеризує вантаж кожного найменування. Разом з тим, однакові елементи маркування на одному боці вантажних одиниць або вантажно-транспортних одиниць не повторюються. Елементи маркування наведено в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Елементи маркування вантажних та вантажно-транспортних одиниць

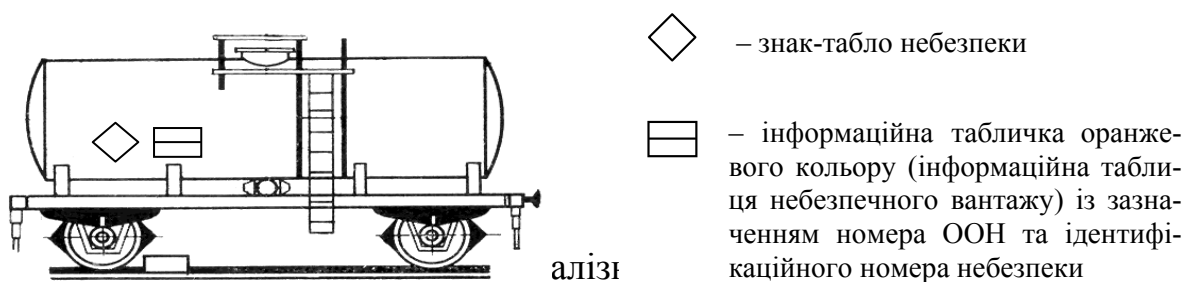
№ з/п	Вантажна або вантажно-транспортна одиниця	Елементи маркування
1	Вантажна одиниця	Знак (або знаки) небезпеки; Номер оон; Транспортна назва; Класифікаційний шифр; Попереджувальний знак (якщо це потрібно для вантажу); Маніпуляційні знаки (якщо це потрібно для вантажу)
3	Вантажно-транспортна одиниця	Знак-табло (або знаки-табло) небезпеки; Номер оон; Попереджувальний знак (якщо це потрібно для вантажу); Ідентифікаційний номер небезпеки (у разі перевезення автомобільним, залізничним, річковим транспортом або мультимодальних перевезень з використанням цього виду транспорту); Номер аварійної картки залізничного транспорту (у разі перевезення залізничним транспортом або мультимодальних перевезень з використанням цього виду транспорту); Транспортна назва (у разі перевезення морським транспортом або мультимодальних перевезень з використанням цього виду транспорту)

Місце нанесення маркування на дорожньо-транспортні засоби наведено в таблиці 9.2.

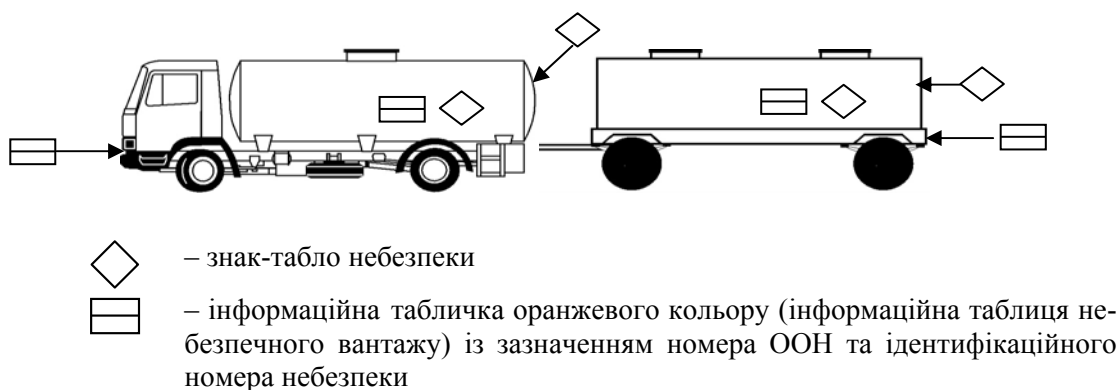
Таблиця 9.2 – Маркування на дорожньо-транспортні засоби

Вид дорожньо-транспортного засобу	Місце нанесення маркування
Дорожньо-транспортний засіб, який перевозить небезпечні вантажі в пакуваннях	спереду й ззаду, перпендикулярно до його поздовжньої осі, – дві інформаційні таблички оранжевого кольору; на двох бокових сторонах і ззаду – знак-табло небезпеки (при перевезенні небезпечних вантажів класів 1 і 7)
Дорожньо-транспортний засіб, який перевозить небезпечні вантажі навалом або наливом	спереду й ззаду, перпендикулярно до його поздовжньої осі, – дві інформаційні таблички оранжевого кольору; на двох бокових сторонах і ззаду – знак-табло небезпеки і дві інформаційні таблички оранжевого кольору із зазначенням номера ООН та ідентифікаційного номера небезпечного вантажу
Дорожньо-транспортний засіб, який перевозить вантажно-транспортні одиниці з небезпечними вантажами	спереду й ззаду, перпендикулярно до його поздовжньої осі, – дві інформаційні таблички оранжевого кольору; на двох сторонах і ззаду транспортного засобу – знаки-табло небезпеки й дві інформаційні таблички оранжевого кольору із зазначенням номера ООН та ідентифікаційного номера небезпечного вантажу (якщо маркування, нанесене на вантажно-транспортні одиниці, не видно з зовні транспортного засобу, який їх перевозить)
Залізничний транспортний засіб	на двох бокових сторонах – знаки-табло небезпеки, інформаційні таблички оранжевого кольору із зазначенням номера ООН та ідентифікаційного номера небезпечного вантажу, номер аварійної картки

Приклад маркування залізничного транспортного засобу наведено на рисунку 9.1



Приклад маркування автотранспортного засобу наведено на рисунку 9.2.



Ідентифікація небезпечного вантажу на транспорті

На підставі аналізу узагальнення та систематизації відомостей щодо маркування небезпечних вантажів, які викладені в міжнародних та національних нормативних документах, фахівцями УкрНДІПБ ДСНС України розроблено «Інформаційний довідник з маркування небезпечних вантажів, які перевозяться на залізничному та автомобільному транспорті».

У Довіднику наведено інформацію щодо класифікації небезпечних вантажів, змісту та розміщення маркування на вантажних та транспортних засобах, щодо знаків безпеки, маніпуляційних знаків, знаків-табло безпеки, попереджувальних знаків, маркування у вигляді табличок оранжевого кольору та надані значення ідентифікаційних номерів безпеки.






Знаки (знаки - табло) безпеки






Знаки безпеки характеризують вид безпеки і мають форму квадрата, який повернуто під кутом 45° (у формі ромба). Знаки безпеки умовно поділяються на дві рівні частини. У верхньому трикутнику знаків безпеки відображається символ безпеки (крім небезпечних вантажів підкласу 1.4, 1.5, 1.6 та подільних матеріалів), у нижньому трикутнику - номер класу або підкласу, група сумісності (для небезпечних вантажів класу 1), текст (для небезпечних вантажів класу 7).




Знаки безпеки, відповідні кожному виду безпеки, розташовуються по горизонталі поруч один з одним. Знак додаткового виду безпеки розміщується праворуч від знака основного виду безпеки.

У нижній частині знака небезпеки, за винятком тих, які встановлені для небезпечних вантажів класу 7 та класу 9, може бути нанесено напис, який визначає характеристику або вид небезпеки вантажу, наведений у таблиці 2.3

Таблиця 9.3 – Знаки небезпеки, які використовуються для маркування небезпечних вантажів з НХР

Номер знака	Зразок знака	Опис знака	Небезпека
1	2	3	4
КЛАС 1. ПІДКЛАС 1.1-1.6 Вибухонебезпечні матеріали			
1		Колір: фон – оранжевий; символ небезпеки, бомба, що вибухає та цифра – чорні	1.1-ВМ, що вибухають масою під впливом ударів та детонації; 1.2-не вибухають масою; 1.3-не вибухають масою, пожежонебезпечні
1.4		Колір: фон – оранжевий; символ небезпеки, цифри: “1.4”– чорні	1.4-ВМ, що не становлять значної небезпеки вибуху у разі загоряння та при перевезенні.
1.5		Колір: фон – оранжевий; символ небезпеки, цифри: “1.5”– чорні	1.5-ВМ, дуже малочутливі та не вибухають при перевезенні чи загорянні.
1.6		Колір: фон – оранжевий; символ небезпеки, цифри: “1.6”– чорні	1.6-надзвичайно малочутливі ВМ, які не мають загрози вибуху масою, містять надзвичайно малочутливі вибухові речовини.
КЛАС 2. ПІДКЛАС 2.1. Легкозаймісті гази			
2.1		Колір: фон – червоний; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою Нижня половина: у нижньому куті цифра 2	Характеризуються можливістю створення зони вибухонебезпечної концентрації та виникнення потужного вибуху або об'ємного загоряння. В умовах пожежі можлива розгерметизація або руйнування транспортної тари через підвищення тиску

1	2	3	4
2.2		Колір: фон – червоний; символ небезпеки, цифра та лінія – білі Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою Нижня половина: у нижньому куті цифра 2	
КЛАС 2. ПІДКЛАС 2.1. Незаймісті, нетоксичні гази			
2.3		Колір: фон – зелений; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні. Верхня половина: символ небезпеки – газовий балон Нижня половина: у нижньому куті цифра 2	Характеризуються можливістю задушливої дії (розбавлення або заміна кисню в повітрі) або, якщо газ є окисником, можливістю спричинення займання чи підтримання горіння інших матеріалів значно сильніше, ніж повітря. В умовах пожежі можлива розгерметизація або руйнування транспортної тари через підвищення тиску
2.4		Колір: фон – зелений; символ небезпеки, цифра та лінія – білі Верхня половина: символ небезпеки – газовий балон Нижня половина: у нижньому куті цифра 2	
КЛАС 2. ПІДКЛАС 2.1 Токсичні гази			
2.5		Колір: фон – білий; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні Верхня половина: символ небезпеки – череп і перехрещені кістки Нижня половина: у нижньому куті цифра 2	Сприяють отруєнню та захворювання при потраплянні в організм або контакті зі шкірою. Під час аварійних ситуацій можуть створювати великі зони хімічного забруднення і призвести до отруєння на значній відстані
КЛАС 3 Легкозаймісті рідини			
3.1		Колір: фон – червоний; символ небезпеки, цифра та лінія – білі Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою Нижня половина: у нижньому куті цифра 3	Легкозаймісті рідини (ЛЗР) У разі витікання, характеризуються здатністю створювати над поверхнею розлитої рідини горюче середовище з пожежо-небезпечною концентрацією 3.1-ЛЗР, з температурою спалаху-

1	2	3	4
3.2		<p>Колір: фон – червоний; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою Нижня половина: у нижньому куті цифра 3</p>	
КЛАС 4. ПІДКЛАС 4.1 Легкозаймісті тверді речовини, самореактивні речовини і десенсибілізовані вибухові речовини			
4.1		<p>Колір: фон – білий із сімома рівновіддаленими вертикальними червоними смугами; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою. Нижня половина: у нижньому куті цифра 4</p>	<p>Легкозаймісті тверді речовини характеризуються здатністю займатись під час короткочасного контакту з джерелом займання. Небезпеку становить не тільки полум'я, але й токсичні продукти горіння. Особливо небезпечні порошки металів, так як застосування води або двооксиду вуглецю може посилити горіння</p>
			<p>Самореактивні речовини здатні до бурного екзотермічного розкладу навіть без участі кисню повітря. Розклад самореактивних речовин може бути ініційовано дією тепла, контактом з кислотами, сполуками важких металів, основами тощо, тертям або ударом.</p>
КЛАС 4. ПІДКЛАС 4.2 Речовини, здатні до самозаймання			
4.2		<p>Колір: фон: верхня половина – біла, нижня половина – червона; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою Нижня половина: у нижньому куті цифра 4</p>	<p>Характеризуються можливістю самозаймання при контакті з киснем повітря (фосфор жовтий, металоорганічні сполуки). Виникнення процесу горіння у разі руйнування транспортної тари уникнути практично неможливо. Під час горіння утворюються токсичні речовини</p>

1	2	3	4
КЛАС 4. ПІДКЛАС 4.3			
Речовини, що виділяють легкозаймісті гази під час контакту з водою			
4.3		<p>Колір: фон – синій або блакитний; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні</p> <p>Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою</p> <p>Нижня половина: у нижньому куті цифра 4</p>	Характеризуються високою активністю щодо води. Взаємодія з водою є причиною вибуху. У ході хімічної реакції утворюються займісті (горючі) гази. Більшість вантажів цього підкласу є горючими речовинами. Небезпека збільшується у випадку аварії поблизу водоймищ та річок, у дощову погоду або взимку
4.4		<p>Колір: фон – синій або блакитний; символ небезпеки, цифра та лінія – білі</p> <p>Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою</p> <p>Нижня половина: у нижньому куті цифра 4</p>	
КЛАС 5. ПІДКЛАС 5.1 Речовини, що окиснюють			
5.1		<p>Колір: фон – жовтий; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні</p> <p>Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над колом</p> <p>Нижня половина: у нижньому куті цифри 5.1</p>	Характеризуються здатністю спричинювати займання або підтримувати горіння інших матеріалів
КЛАС 5. ПІДКЛАС 5.2 Органічні пероксиди			
5.2		<p>Колір: фон: верхня половина – червоний, нижня половина – жовтий; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні</p> <p>Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою</p> <p>Нижня половина: у нижньому куті цифри 5.2</p>	Характеризуються здатністю розкладатися при нагріванні з утворенням кисню (розкладання може стати причиною вибуху), що сприяє розвитку пожежі в умовах аварійної ситуації; утворювати з горючими речовинами суміші, які самозаймаються в момент їх утворення або займаються при наявності джерела займання; утворювати токсичні речовини в контакті з неорганічними речовинами. Контакт з пероксидами може призвести до важкої травми роговиці очей або ушкодження шкіри

1	2	3	4
5.3		<p>Колір: фон: верхня половина – червоний, нижня половина – жовтий; символ небезпеки – білий, цифра та лінія – чорні</p> <p>Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою</p> <p>Нижня половина: у нижньому куті цифри 5.2</p>	
КЛАС 6. ПІДКЛАС 6.1 Токсичні речовини			
6.1		<p>Колір: фон – білий; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні</p> <p>Верхня половина: символ небезпеки – череп і перехрещені кістки</p> <p>Нижня половина: у нижньому куті цифра 6</p>	<p>Спричинюють отруєння та захворювання. Особливо небезпечними є леткі речовини, які можуть створювати небезпечні концентрації і призвести до отруєння не тільки в зоні аварійної ситуації, а й на значній відстані від неї. Більшість вантажів цього класу є горючими речовинами і під час горіння утворюють газоподібні токсичні речовини (ціанід водню, фосген, хлороводень, оксиди азоту тощо). У разі пожежі нагрівання призводить до випаровування і розкладання негорючих і малолетких отруйних речовин, що підвищує небезпеку отруєння</p>
КЛАС 7 Радіаційні речовини			
7А		<p>Колір: фон – білий; символ небезпеки – трилисник</p>	<p>Текст (обов'язковий) у нижній половині знака: “РАДІОАКТИВНО” “ВМІСТ...” “АКТИВНІСТЬ...” За словом “РАДІОАКТИВНО” повинна ставитись червона вертикальна смуга</p>
7В		<p>Колір: верхня половина жовта з білою облямівкою, нижня – біла, символ небезпеки – трилисник</p>	<p>Текст (обов'язковий) у нижній половині знака: “РАДІОАКТИВНО” “ВМІСТ...” “АКТИВНІСТЬ...” За словом “РАДІОАКТИВНО” повинні ставитись дві червоні вертикальні смуги</p>

1	2	3	4
7C		<p>Колір: верхня половина жовта з білою облямівкою, нижня - біла символ небезпеки – трилисник</p>	<p>Текст (обов'язковий) у нижній половині знака: “РАДІОАКТИВНО” “ВМІСТ...” “АКТИВНІСТЬ...” За словом “РАДІОАКТИВНО” повинні ставитись три червоні вертикальні смуги</p>
7E		<p>Колір: фон – білий; В чорному прямо-кутнику у нижній половині знака: “ІНДЕКС БЕЗПЕКИ ЗА КРИТИЧНІСТЮ”</p>	<p>Текст: “ПОДІЛЬНИЙ”</p>
КЛАС 8. Корозійні речовини			
8		<p>Колір: фон: верхня половина – білий, нижня половина – чорний з білою окантовкою; символ небезпеки та лінія – чорні, цифра – біла Верхня половина: символ небезпеки – рідини, що виливаються з двох пробірок та вражають метал і руку Нижня половина: у нижньому куті цифра 8</p>	<p>При безпосередньому контакті ці речовини спричиняють ушкодження живої тканини, а при витіканні або висипанні - пошкодження і руйнування вантажів та транспортних засобів. Окремі вантажі цього класу є горючими речовинами, які утворюють при горінні токсичні продукти та виявляють окиснювальні властивості. Можуть сприяти займанню горючих речовин</p>
НЕБЕЗПЕКА КЛАСУ 9 Інші небезпечні речовини і вироби			
9		<p>Колір: фон – білий; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні Верхня половина: символ небезпеки – сім рівних вертикальних смуг, розташованих на однаковій відстані Нижня половина: у нижньому куті підкреслена цифра 9</p>	<p>До небезпечних вантажів класу 9 відносять речовини та вироби, які під час перевезення становлять небезпеку, що не характеризується іншими класами, зокрема, речовини, небезпечні для навколишнього середовища, речовини, які у випадку пожежі можуть виділяти діоксиди тощо.</p>

Таблиця 9.4 – Написи, які наносяться на знаках небезпеки

Номер	Напис	
	Української мовою	Англійської мовою
2.1 2.2	ЗАЙМИСТИЙ ГАЗ	FLAMMABLE GAS
2.3	НЕЗАЙМИСТИЙ ГАЗ	NON-FLAMMABLE GAS
2.4	ТОКСИЧНИЙ ГАЗ	TOXIC GAS
3.1 3.2	ЛЕГКОЗАЙМИСТА РІДИНА	FLAMMABLE LIQUID
4.1	ЛЕГКОЗАЙМИСТА ТВЕРДА РЕЧОВИНА	FLAMMABLE SOLID
4.2	САМОЗАЙМИСТА	SPONTANEOUSLY COMBUSTIBLE
4.3 4.4	НЕБЕЗПЕЧНО У РАЗІ ЗВОЛОЖЕННЯ	DANGEROUS WHEN WET
5.1	ОКИСНИК	OXIDIZING AGENT
5.2	ОРГАНІЧНИЙ ПЕРОКСИД	ORGANIC PEROXIDE
6.1	ТОКСИЧНА	TOXIC
8	КОРОЗИЙНА	CORROSIVE

Знаки-табло небезпеки, які наносять на вантажно-транспортну одиницю з небезпечним вантажем, відповідають знаку небезпеки, встановленому для відповідного класу (підкласу) небезпечного вантажу, стосовно форми, кольору та символу. На вантажно-транспортну одиницю, що містить небезпечний вантаж, який характеризується більш ніж одним видом небезпеки, наносяться знаки-табло небезпеки, відповідні кожному виду небезпеки. Знак-табло додаткового виду небезпеки наноситься праворуч від знака-табло основного виду небезпеки.

Табличка оранжевого кольору

Інформаційна табличка оранжевого кольору містить номер ООН та ідентифікаційний номер небезпеки (код системи інформації про небезпеку). Номер ООН вказується в нижній частині таблички, ідентифікаційний номер небезпеки – у верхній. Приклад інформаційної таблички оранжевого кольору наведено на рисунку 9.3

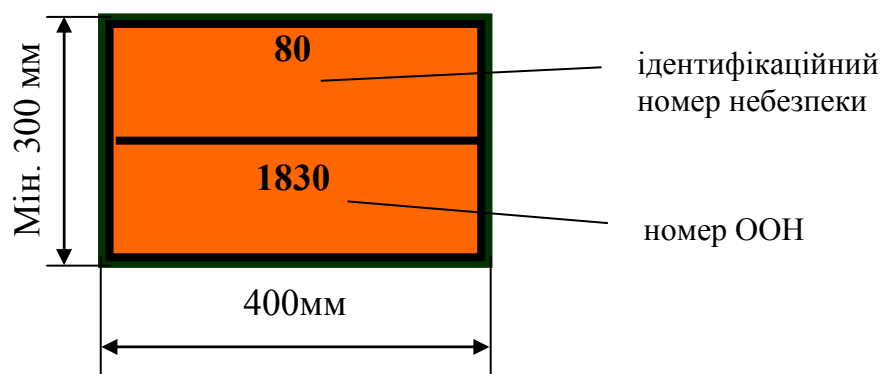


Рис. 9.3 – Приклад інформаційної таблички оранжевого кольору з ідентифікаційним номером небезпеки та номером ООН

Ідентифікаційний номер небезпеки складається з двох або трьох цифр. Цифри позначають наступні види небезпеки:

- виділення газу в результаті тиску або хімічної реакції;
- займистість рідин (парів) і газів або рідини, що самонагрівається;
- займистість твердих речовин або твердої речовини, що самонагрівається;
- окисний ефект (ефект інтенсифікації горіння);
- токсичність або небезпека інфекції;
- радіоактивність;
- корозійна активність;
- небезпека спонтанної бурхливої реакції.

Подвоєння цифри позначає посилення відповідного виду небезпеки.

Якщо для вказівки небезпеки, яка характерна для речовини, досить однієї цифри, після цієї цифри ставиться нуль.

Якщо перед ідентифікаційним номером небезпеки стоїть буква “X”, то це означає, що дана речовина вступає в небезпечну реакцію з водою.

Ідентифікаційні номери небезпеки, які застосовуються для позначення небезпеки вантажів, наведено в таблиці 9.5

Таблиця 9.5 – Значення ідентифікаційних номерів небезпеки

Ідентифікаційний номер небезпеки	Значення ідентифікаційного номеру небезпеки
1	2
20	газ, що погіршує, чи газ, що не має додаткової небезпеки
22	охолоджений зріджений газ, задушливий
223	охолоджений зріджений газ, легкозаймистий
225	охолоджений зріджений газ, що окиснює (інтенсифікує горіння)
23	легкозаймистий газ
239	легкозаймистий газ, здатний мимовільно вести до бурхливої реакції
25	газ, що окиснює (інтенсифікує горіння)
26	токсичний газ
263	токсичний газ, легкозаймистий
265	токсичний газ, що окиснює (інтенсифікує горіння)
268	токсичний газ, корозійний
30	легкозаймиста рідина (температура спалаху 23°C–61°C, включаючи граничні значення) або легкозаймиста рідина чи тверда речовина в розплавленому стані з температурою спалаху вище 61°C, розігріта до температури, рівної чи перевищуючий їхню температуру спалаху, чи рідина, що самонагрівається
323	легкозаймиста рідина, що реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
X323	легкозаймиста рідина, що небезпечно реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
33	легкозаймиста рідина (температура спалахування нижче 23 °C)

X333	пірофорна рідина, що небезпечно реагує з водою
333	пірофорна рідина
X333	пірофорна рідина, що небезпечно реагує з водою
336	сильнозаймиста рідина, токсична
338	сильнозаймиста рідина, корозійна
X338	сильнозаймиста рідина, корозійна, що небезпечно реагує з водою
339	сильнозаймиста рідина, здатна мимовільно вести до бурхливої реакції
36	легкозаймиста рідина (температура спалаху 23°C–61°C включаючи граничні значення), слаботоксична, чи рідина, що самонагрівається, токсична
362	легкозаймиста рідина, токсична, реагуюча з водою з виділенням легкозаймистих газів
X362	легкозаймиста токсична рідина, що небезпечно реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
368	легкозаймиста рідина, токсична, корозійна
38	легкозаймиста рідина (температура спалаху 23°C–61°C, включаючи граничні значення), слабокорозійна, чи рідина, що самонагрівається, корозійна
382	легкозаймиста рідина, корозійна, реагуюча з водою з виділенням легкозаймистих газів
X382	легкозаймиста рідина, корозійна, що небезпечно реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
39	легкозаймиста рідина, здатна мимовільно вести до бурхливої реакції
40	легкозаймиста тверда речовина чи самореактивна речовина, або речовина, що самонагрівається
423	тверда речовина, що реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
X423	легкозаймиста тверда речовина, що небезпечно реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
43	тверда речовина, здатна до самозаймання (пірофорна)
44	легкозаймиста тверда речовина в розплавленому стані при підвищеній температурі
446	легкозаймиста тверда речовина, токсичне, у розплавленому стані при підвищеній температурі
46	легкозаймиста чи тверда речовина, що самонагрівається, токсична
462	токсична тверда речовина, що реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
X462	тверда речовина, що небезпечно реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
48	легкозаймиста тверда речовина, що самонагрівається, корозійна
482	корозійна тверда речовина, що реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
X482	тверда речовина, що небезпечно реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів

50	речовина, що окиснює (інтенсифікує горіння)
539	легкозаймистий органічний пероксид
55	речовина, що сильно окиснює (інтенсифікує горіння)
556	речовина, що сильно окиснює (інтенсифікує горіння), токсична
558	речовина, що сильно окиснює (інтенсифікує горіння), корозійна
559	речовина, що сильно окиснює (інтенсифікує горіння), здатна мимовільно вести до бурхливої реакції
56	речовина, що окислює (інтенсифікує горіння), токсична
568	речовина, що окислює (інтенсифікує горіння), токсична, корозійна
58	речовина, що окислює (інтенсифікує горіння), корозійна
59	речовина, що окиснює (інтенсифікує горіння), здатна мимовільно вести до бурхливої реакції
60	токсична чи слаботоксична речовина
606	інфекційна речовина
623	токсична рідина, що реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
63	токсична речовина, легкозаймиста (температура спалаху 23°C–61°C, включаючи граничні значення)
638	токсична речовина, легкозаймиста (температура спалаху 23°C – 61°C, включаючи граничні значення), корозійна
639	токсична речовина, легкозаймиста (температура спалаху не вище 61°C), здатна мимовільно вести до бурхливої реакції
64	токсична тверда речовина, легкозаймиста або речовина що само-нагрівається
642	токсична тверда речовина, що реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
65	токсична речовина, що окиснює (інтенсифікує горіння)
66	сильнотоксична речовина
663	сильнотоксична речовина, легкозаймиста (температура спалаху не вище 61°C)
664	сильнотоксична речовина, легкозаймиста або речовина, що само-нагрівається
665	сильнотоксична речовина, що окиснює (інтенсифікує горіння)
668	сильнотоксична речовина, корозійна
669	сильнотоксична речовина, здатна мимовільно вести до бурхливої реакції
68	токсична речовина, корозійна
69	токсична чи слаботоксична речовина, здатна мимовільно вести до бурхливої реакції
70	радіоактивний матеріал
72	радіоактивний газ
723	радіоактивний газ, легкозаймистий
73	радіоактивна рідина, легкозаймиста (температура спалаху не вище 61°C)
74	радіоактивна тверда речовина, легкозаймиста

75	радіоактивний матеріал, що окиснює (інтенсифікує горіння)
76	радіоактивний матеріал, токсичний
78	радіоактивний матеріал, корозійний
80	корозійна чи слабкорозійна речовина
X80	корозійна або слабкорозійна речовина, що небезпечно реагує з водою
823	корозійна рідина, що реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
83	корозійна чи слабкорозійна речовина, легкозаймиста (температура спалаху 23°C–61°C, включаючи граничні значення)
X83	корозійна чи слабкорозійна речовина, легкозаймиста (температура спалаху 23°C–61°C, включаючи граничні значення), що небезпечно реагує з водою
839	корозійна чи слабкорозійна речовина, легкозаймиста (температура спалаху 23°C–61°C, включаючи граничні значення), здатна мимовільно вести до бурхливої реакції
X839	корозійна чи слабкорозійна речовина, легкозаймиста (температура спалаху 23°C–61°C, включаючи граничні значення), здатна мимовільно вести до бурхливої реакції і небезпечно реагуюча з водою
84	корозійна тверда речовина, легкозаймиста або речовина, що самонагрівається
842	корозійна тверда речовина, що реагує з водою з виділенням легкозаймистих газів
85	корозійна чи слабкорозійна речовина, що окиснює (інтенсифікує горіння)
856	корозійна чи слабкорозійна речовина, що окиснює (інтенсифікує горіння) і токсична
86	корозійна чи слабкорозійна речовина, токсична
88	сильнокорозійна речовина
X88	сильнокорозійна речовина, що небезпечно реагує з водою
883	сильнокорозійна речовина, легкозаймиста (температура спалаху 23°C – 61°C, включаючи граничні значення)
884	сильнокорозійна тверда речовина, легкозаймиста чи речовина, що самонагрівається
885	сильнокорозійна речовина, що окиснює (інтенсифікує горіння)
886	сильнокорозійна речовина, токсична
X886	сильнокорозійна речовина, токсична, що небезпечно реагує з водою
89	корозійна чи слабкорозійна речовина, здатна мимовільно вести до бурхливої реакції
90	небезпечна для навколишнього середовища речовина, інші небезпечні речовини
99	інші небезпечні речовини, які перевозяться з підвищеною температурою

Номер аварійної картки

У разі перевезення небезпечних вантажів залізничним транспортом на вагони, вагони-цистерни, контейнери та контейнери-цистерни на білій табличці наноситься номер аварійної картки, перед яким наводять літери «АК». Приклад таблички для зазначення номера аварійної картки наведено на рисунку 9.4



Рис. 9.4 – Приклад таблички для зазначення номера аварійної картки

Класифікаційний шифр

Класифікаційний шифр небезпечного вантажу наноситься на зовнішню поверхню кожної вантажної одиниці з небезпечним вантажем. Перед номером класифікаційного шифру наводяться літери «КШ». Класифікаційний шифр указують поруч із транспортною назвою, якщо її наносять, у іншому випадку його вказують поруч із номером ООН.

Довідник також має експрес-інформацію у символах про небезпечні хімічні речовини. Цей матеріал поєднує аналогічні довідники часів СРСР (Аварийные карточки сильнодействующих ядовитых веществ) з європейськими (Pocket Guide to Chemical Hazards, Німеччина) та американськими (Pocket Guide to Chemical Hazard, США) з орієнтацією на товари західного імпорту, обсяг яких суттєво зріс.

Амоніак, безводний					268
					1005
NH ₃					
					Респ.
					67КД
IMDG	HAZ	КН	ГДК	ЛД	КХ
2016	4PE	4	20	3,8	10
Сталь. V4A. Поліетілен. Тефлон					

Рис. 9.5 – Картка експрес-інформації

На картках у легкозрозумілій графічній формі зображено всі необхідні для прийняття першочергових рішень дані, як про саму речовину, так і про загальну та пожежну безпеку, небезпеку для здоров'я та при контакті з оточуючим середовищем. Також наведено міжнародні позначення на транспорті - квадрат небезпеки та індекс небезпеки товару, характеристики отруйності, дані щодо розповсюдження отруйної хмари, засоби індивідуального захисту та стійкість матеріалів тари.

Перелічена інформація сприяє прийняттю адекватних рішень при виникненні аварій і пожеж з наявністю хімічно-небезпечних речовин.

У матеріалі експрес-інформації про небезпечні речовини з використанням міжнародних символічних позначень подаються такі дані:

- **назва:** назву речовини подано стандартизовану або загальноприйнятту, близьку до стандартизованої з урахуванням міжнародних стандартів;

- **хімічна формула:** показує хімічний склад і при можливості будову речовини;

- **агрегатний стан** (газоподібний, рідкий, твердий, перехідний).

Агрегатний стан наведено за звичайних умов ($T = 20^{\circ}\text{C}$). Якщо температура топлення близька до 20°C , наводиться символ перехідного стану;

- **густина за повітрям** (легша за повітря, однакова з повітрям, важча за повітря). Ці дані дають інформацію про густину газу чи пари відносно повітря;

- **густина за водою** (легша води, однакова з водою, важча води). Ці дані дають інформацію про густину речовини відносно води;

- **розчинність у воді** (водорозчинна), речовини, що змішуються з водою; (обмежено розчинна), речовини, які тільки частково, або тільки через проміжок часу розчиняються у воді; (нерозчинна), речовини, які не розчиняються у воді;

- **загальна небезпека** (горюча), речовини, горючі за нормальних умов; (вибухонебезпечна), речовини, здатні вибухати, такі як різноманітні вибухівки, піротехнічні засоби, а також всі горючі гази або горюча пари рідин з температурою спалаху нижче 21°C ; (радіоактивна), речовини, які є джерелом іонізуючого випромінювання;

- **небезпека при контакті з водою** (обережно з водою), речовини, які можуть за певних обставин давати небезпечні наслідки при контакті з водою (виділення тепла, розбризкування кислот, лугів тощо); (увага: ніякої води), речовини, які при контакті з водою небезпечно реагують (вивільняються сильні отрути, займисті речовини тощо);

- **небезпека для здоров'я** (отруйна), речовини, які при контакті, вдиханні чи потрапленні в організм можуть викликати гостре чи хронічне отруєння або смерть; (їдка), речовини, які можуть пошкодити або роз'їдати живі тканини; (подразнююча), речовини, які при контакті зі шкірою або слизовими оболонками можуть викликати запалення;

- **шкідлива для здоров'я** речовини, які можуть викликати ушкодження здоров'я;

- **проникна**, речовини, які можуть проникати в організм безпосередньо крізь шкіру;

-застережна табличка небезпечного вантажу (інформаційна табличка безпеки): обов'язкова табличка, що вивішується на транспортному засобі при перевезенні СДОР автомобільним та залізничним транспортом. Забарвлена в оранжевий колір, вона несе позначення про безпеку товару - число безпеки (верхнє поле) та ООН-номер (нижнє поле).

Тактика проведення АРР при ДТП з небезпечними вантажами

При перевезенні небезпечних вантажів автомобільним транспортом організації-вантажовідправники (вантажоодержувачі) вручають водієві (супровідному) на кожне перевезення план дій в аварійній ситуації. У плані дій з ліквідації наслідків аварії встановлюється порядок оповіщення, прибуття, дії аварійної бригади, перелік необхідного обладнання і спорядження та технологія їхнього застосування. Ці відомості використовують при підготовці та організації АРР.

ДТП за участю автомобільних ТЗ, що перевозять небезпечні вантажі, можуть спричинити пожежі, вибухи, хімічне й біологічне зараження, радіоактивне забруднення. Характерною рисою цих НС є значні розміри й висока швидкість формування зони ураження.

Заходи щодо порятунку постраждалих при ДТП з небезпечними вантажами визначаються характером ураження людей, розміром ушкодження ТЗ, наявністю вторинних вражаючих факторів.

При порятунку постраждалих у ДТП з небезпечними вантажами вживають наступних заходів:

- розвідка й оцінка обстановки;
- визначення меж небезпечної зони та її огороження;
- локалізація й ліквідація впливів вражаючих факторів;
- пошук постраждалих;
- забезпечення постраждалих засобами індивідуального захисту й евакуація з небезпечної зони;
- надання постраждалим першої медичної допомоги;
- контроль за вмістом небезпечних речовин у повітрі, воді та ґрунті.

Особливість проведення рятувальних робіт при ДТП з вантажними автомобілями полягає ще й в тому, що останні можуть перевозити небезпечні вантажі у великій кількості. Тому керівнику рятувальних робіт необхідно визначити за інформаційною карткою, яка відповідно ГОСТу 19433 – 88 відображає характер безпеки вантажу та перелік необхідних заходів і

спорядження для роботи з цим вантажем. Особовий склад рятувального підрозділу повинен вжити заходів обережності та використовувати засоби індивідуального захисту, вказані в аварійній картці. Приклад аварійної картки та правила розшифрування вказані на рис 9.6

Цифри в лівому квадраті характеризують клас безпеки вантажу:

- 1** – вибухонебезпечні речовини (**ВР**);
- 2** – гази (стиснуті, скраплені та розчинені під тиском);
- 3** – легкозаймисті рідини (**ЛЗР**);

4 – легкозаймисті тверді матеріали (ЛЗТМ), речовини, здатні до самозаймання (СЗ), речовини, які виділяють газу, що спалахують при взаємодії з водою;

5 – речовини, які окислюються (ОК) та органічні перокси (ОП);

6 – отруйні речовини (ОР) та інфекційні речовини (ІР);

7 – радіоактивні речовини (РР);

8 – їдкі або корозійні речовини;

9 – інші небезпечні речовини.

У правому верхньому прямокутнику вказується код екстрених заходів:

1 – застосовувати сухі речовини. Воду застосовувати заборонено;

2 – застосовувати водяні струмені;

3 – застосовувати розпорошену та тонко розпорошену воду;

4 – застосовувати піну;

5 – запобігати потраплянню речовини у стічні води;

Д – дихальний апарат та захисні рукавички;

П – дихальний апарат та захисні рукавички тільки під час пожежі;

К – повний захисний комплект одягу та дихальний апарат;

Е – необхідна евакуація людей.

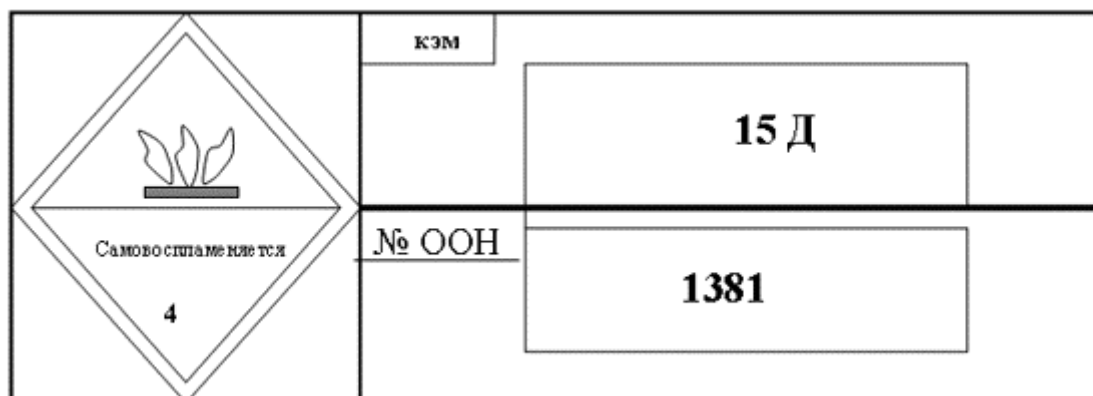


Рис.9.6 – Інформаційна картка безпеки

У правому нижньому прямокутнику вказується № класифікатора ООН.

Відповідно до Європейської Угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ) маркування під час перевезення автомобільним транспортом розміщують:

- на упаковках і (або) транспортних пакетах – знак безпеки (або знаки безпеки) та номер ООН з передуючими йому літерами UN;
- на контейнерах, контейнерах-цистернах, спеціальних автомобільних цистернах, транспортних засобах – інформаційне табло (або інформаційні табло), яке відповідає знаку безпеки, та табличку помаранчевого кольору, яка містить номер ООН та ідентифікаційний номер безпеки.

Знаки безпеки характеризують вид безпеки і мають форму квадрата, який повернуто під кутом 45^0 (у формі ромба), з розмірами:

- на упаковках і (або) транспортних пакетах – не менше 100 x 100 мм;
- на вагонах та вагонах-цистернах – не менше 150 x 150 мм;
- на багатотоннажних контейнерах, контейнер-цистернах місткістю більш 3 м³, спеціальних автомобільних цистернах, автомобільних транспортних засобах – не менше 250 x 250 мм (інформаційне табло).

Знаки небезпеки умовно поділяються на дві половини. У верхньому трикутнику знаків небезпеки відображається символ небезпеки, у нижньому трикутнику – текст і номер класу (Див.розділ 2.2 лекції). На знаках небезпеки зміст тексту під символом (крім номера класу) обмежується тільки зазначенням виду небезпеки і запобіжних заходів, яких слід вживати при обробці вантажу.

Знаки небезпеки, які використовуються для маркування кислот, наведено на рис.9.6


НЕБЕЗПЕКА КЛАСУ 8. Корозійні речовини	НЕБЕЗПЕКА КЛАСУ 6.1 Токсичні речовини	НЕБЕЗПЕКА КЛАСУ 5.1 Окислювальні речовини
 (№ 8)	 (№ 6.1)	 (№ 5.1)
Символ (краплі, що витікають з однієї пробірки на металеву пластинку, з іншої – на руку): верхня частина біла, нижня – чорна з білою каймою; цифра 8 – біла в нижньому куті.	Символ (череп і дві перехрещені кістки): чорний; фон: білий; цифра 6 – чорна в нижньому куті.	Символ (полум'я над колом): чорний; фон: жовтий; цифри 5.1 – чорні в нижньому куті.

Рис.9.6 – Знаки небезпеки, які застосовуються для позначення вантажів з мінеральними кислотами

Основним знаком для маркування кислот є знак небезпеки № 8; відповідно до небезпечних властивостей можуть додатково застосовуватися знаки № 6.1 та (або) № 5.1. Якщо для маркування кислоти необхідно декілька знаків небезпеки, вони розміщуються поруч один з одним.

Табличка помаранчевого кольору розміром 300 x 400 мм містить номер ООН та ідентифікаційний номер небезпеки. Номер ООН вказується в нижній частині таблички, ідентифікаційний номер небезпеки – у верхній.

Ідентифікаційний номер небезпеки складається з двох, трьох або чотирьох цифр. Цифри позначають різні види небезпеки.

При ДТП з наявністю небезпечного вантажу командир рятувального підрозділу повинен визначити за інформаційною карткою безпеку вантажу та перелік необхідних заходів і спорядження для роботи з даним вантажем. Після виконання заходів безпеки (крім випадків, коли інформаційна картка вказує на необхідність негайної евакуації людей) командир рятувального підрозділу, використовуючи супровідні документи, повинен встановити відправника та одержувача вантажу і доповісти цю інформацію в чергову частину.

Після чого необхідно вжити заходів щодо запобігання небезпечним наслідкам НС:

- якщо відсутня реальна загроза екіпажу, слід організувати огороження місця пригоди, надати необхідну медичну допомогу постраждалим та евакуювати в безпечне місце, потім здійснювати ліквідацію наслідків аварії з небезпечними вантажами;
- якщо існує реальна загроза екіпажу, необхідно доповісти в чергову частину, евакуювати людей в безпечну зону та покинути небезпечну зону.

ЛЕКЦІЯ 10

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙ З НХР

Організація роботи щодо забезпечення безпеки праці в ДСНС України здійснюється згідно з Законом України „Про охорону праці”, відповідними нормативно-правовими актами України, «Правилами безпеки праці в органах і підрозділах МНС України» наказ МНС від 07.05.2007 №312, «Методичними рекомендаціями з охорони праці щодо створення безпечних умов праці під час ведення пошуково-рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт підрозділами систем МНС» наказ МНС від 04.03.2008 №162 та іншими нормативними документами МНС України в обсязі та порядку, передбаченими для відповідних професій.

Безпека праці під час проведення рятувальних робіт при дорожньо-транспортних пригодах за наявності НХР

Безпека праці під час проведення рятувальних робіт при дорожньо-транспортних пригодах визначається Тимчасовим Положенням про службу безпеки дорожнього руху Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, затвердженим наказом МНС України від 26.05.2006 року №322.

Безпека дій рятувальників вимагає дотримання рятувальниками інструкцій з охорони праці, застосування тактичних прийомів проведення рятувальних робіт та виконання правил роботи зі спеціальним інструментом та обладнанням. Відповідне утримання робочого місця, а саме культура та систематичність роботи, забезпечується вимогами безпеки праці перед початком і під час виконання АРР на місці ДТП.

Вимоги безпеки перед початком проведення робіт

Командир аварійно-рятувального підрозділу після прибуття на місце ДТП зобов'язаний:

- поставити транспортні засоби аварійно-рятувального підрозділу в місці, що виключає наїзд транспорту, який рухається по дорозі, та позначити своє місце розташування встановленим порядком;
- установити зв'язок із органами Державтоінспекції, уточнити характер події та заходи, вжиті з огороження місця події;
- провести розвідку обстановки, уточнити рівень ушкоджень аварійних транспортних засобів, положення та стан постраждалих;
- установити стан вантажу, можливість витікання НХР, наявність у осіб, що супроводжують небезпечний вантаж засобів індивідуального захисту;
- визначити заходи безпеки під час проведення робіт з ліквідації наслідків аварії з наявністю НХР;
- установити наявність або небезпеку виникнення вторинних вражаючих факторів (протікання пального, виникнення загоряння, перекидання аварійного транспортного засобу, обвалення ушкоджених нестійких конструкцій і т.п.).

З маркування небезпечного вантажу перевізних документів, аварійної картки визначити:

- основні властивості та види небезпеки;
- засоби індивідуального захисту;
- необхідні дії під час гасіння пожежі та ліквідації наслідків аварії;
- заходи долікарської допомоги;
- способи та засоби нейтралізації.

Після, а також в ході збору інформації проводиться її аналіз та оцінка обстановки: масштаби аварії; площа зони НС; вплив на навколишнє середовище; приблизна кількість людей яка може потрапити в зону НС. Після оцінки обстановки командир аварійно-рятувального підрозділу необхідно:

- поставити рятувальникам завдання на ведення аварійно-рятувальних робіт і вказати заходи безпеки при їхньому виконанні;
- вказати найбільш безпечний напрямок доступу до аварійного транспортного засобу і постраждалих;
- вжити заходів щодо стабілізації транспортного засобу та локалізації або запобігання впливу вторинних вражаючих факторів;
- переконатися, що в робочій зоні та поблизу неї немає обірваних електромереж і загазованості;
- вказати межі робочих зон (кола безпеки);
- визначити місце для складування уламків, бою скла, а також небезпечного вантажу, що перевозився на аварійному транспортному засобі, який перешкоджає проведенню аварійно-рятувальних робіт;

- налагодити взаємодію з органами Державтоінспекції, особливо в частині забезпечення безпеки ведення рятувальних робіт при наявності НХР та в умовах інтенсивного руху транспорту;
- контролювати виконання заходів безпеки при розгортанні та підготовці до роботи.

Транспортні засоби органів Державтоінспекції слід розставити за межею робочої зони так, щоб блокувати безперешкодний доступ сторонніх машин і осіб до місця ведення рятувальних робіт. При цьому має бути забезпечений вільний доступ для машин і персоналу, залучених до ведення рятувальних робіт і надання допомоги постраждалим.

Слід відгородити робочу зону на відстані 10 м від аварійних транспортних засобів загороджувальною стрічкою червоно-білого кольору (або мотузкою), натягнутою на стійках на висоті 1 м, з навішеними трикутниками зі стороною 100 мм жовтого кольору із чорною облямівкою – на відстані не більше 6 м один від іншого.

При виконанні робіт у темний час доби необхідно організувати освітлення робочих зон: включити габаритні вогні й аварійно-світлову сигналізацію, а в забороненій для проїзду робочій зоні розташувати хімічні джерела світла червоного світіння.

При ДТП на залізничних переїздах треба переконатися, що вжито заходів щодо припинення руху поїздів або зменшення швидкості їхнього руху.

Рятувальники, відповідно до розподілу обов'язків, повинні привести в готовність засоби порятунку та інструмент у порядку, зазначеному командиром аварійно-рятувальної групи, дотримуючись заходів безпеки, особливо при наявності НХР та в умовах інтенсивного дорожнього руху.

Рятувальні засоби та інструмент, необхідні для стабілізації аварійного транспортного засобу, виконання рятувальних робіт і надання першої медичної допомоги постраждалим, слід розташувати у другій робочій зоні в порядку, що забезпечує їх швидке й безпечне використання.

Привести в готовність засоби індивідуального захисту, надягти каску, рукавиці, засоби захисту органів зору.

Вимоги безпеки при виконанні аварійно-рятувальних робіт

Командир рятувального підрозділу зобов'язаний:

- керувати веденням рятувальних робіт, визначити найбільш ефективні й безпечні способи стабілізації транспортного засобу, деблокування постраждалих, запобігання виникненню або локалізації вражаючих факторів, що виникли;
- контролювати виконання рятувальниками заходів безпеки при веденні рятувальних робіт, вживати необхідних заходів при їх порушенні;
- негайно організувати надання необхідної допомоги рятувальникам при їхньому пораненні або травмуванні в ході ведення рятувальних робіт;

- координувати дії з підрозділами Державтоінспекції та інших служб, залучених до ліквідації наслідків ДТП, у тому числі і з питань забезпечення безпеки ведення рятувальних робіт.

При організації й веденні рятувальних робіт, у першу чергу, слід провести заходи, спрямовані на забезпечення доступу до постраждалого медичних працівників для надання першої медичної допомоги.



Рис. 10.1 – Вимоги безпеки при виконанні аварійно-рятувальних робіт

Не допускати без виконання заходів страховки проведення робіт зі стабілізації аварійного транспортного засобу, що перебуває в хиткому положенні.

Для деблокування постраждалого необхідно застосовувати засоби та технології, що виключають можливість завдання постраждалому додаткових травм. Не допускати, за відсутності безпосередньої загрози для життя постраждалого, вилучення його з аварійного транспортного засобу, доки йому не буде надано необхідну першу медичну допомогу, та не вилучати його, доки не буде закінчене розчищення блокуючих конструкцій та уламків. Для захисту постраждалого від уламків деталей, що розлітаються при їхньому різанні, та уламків скла слід застосовувати екрани з фольги, оргскла, встановивши їх між постраждалим і місцем роботи рятувальника.

На початку проведення рятувальних робіт слід вжити заходів обережності, визначити, якою системою безпеки обладнано аварійну машину, і який стан зазначеної системи. Щоб уникнути раптового травмування повітряною подушкою, що не спрацювала, при веденні робіт забороняється перебувати між кермом (передньою панеллю) і постраждалим, різати, свердлити електричну проводку, кермо й кермовий стовпчик, а також виривати їх з місця.

Щоб уникнути спрацювання повітряної подушки, необхідно попередньо відключити контакти дротів, що йдуть до сенсора повітряної подушки, або роз'єднати (перекусити) кабель від акумулятора, у тому числі й від індивідуального джерела живлення.

Рятувальники при веденні рятувальних робіт зобов'язані:

- чітко виконувати всі накази командира аварійно-рятувального підрозділу, бути уважними, ретельно виконувати вимоги безпеки, встановлені для даного виду робіт, засобів порятунку та інструмента;
- не виконувати роботи з використанням несправних механізмів та інструмента;
- роботи виконувати в касках, захисних рукавичках, індивідуальних засобах захисту органів дихання, шкіри, зору;
- при виконанні робіт в обмеженому просторі (у салоні аварійного транспортного засобу, під машиною й т.п.) не допускати створення перешкод і небезпеки працюючим поруч рятувальникам;
- при використанні рятувальних засобів та інструменту застосовувати їх тільки відповідно до призначення і можливостей. Не допускати використання їх як важелів для виламування аварійних конструкцій і деталей;
- при проведенні робіт проявляти обережність, не допускати ушкодження агрегатів і деталей, що містять паливо мастильні матеріали. З появою протікання пального слід негайно вжити заходів щодо його припинення;
- не допускати дій, що порушують стабілізацію аварійного ТЗ.

При деблокуванні постраждалих не допускається застосування сили для вилучення їх з-під уламків. Вилучення здійснюється тільки після повного розчищення блокуючи конструкцій і деталей. Обов'язково вжити заходи щодо запобігання травмування уламками скла. Уламки необхідно змитати або покривати чохлами. Видалення скла у кузові аварійного транспортного засобу виконується з урахуванням способів його кріплення, із застосуванням присосок або чохлів.

При обладнанні аварійного транспортного засобу системою ременів безпеки з механічним натягом, щоб уникнути раптового травмування пружиною, забороняється розрізати, розпилювати механізм натягу ременів і механізм керування системою.

При обладнанні аварійного ТЗ піротехнічною системою натягу ременів безпеки забороняється пиляти, свердлити, різати вказану систему. Спочатку необхідно відключити систему від джерел живлення, від'єднавши кабель акумулятора.

- При виконанні робіт зі стабілізації аварійного ТЗ необхідно виконувати наступні вимоги безпеки:
 - підходити до аварійного транспортного засобу тільки з найменш небезпечної сторони, визначеної командиром;
 - не підлазити під аварійний транспортний засіб;
 - не висмикувати (не виймати) з-під нього камені, гілки та інші предмети, щоб уникнути раптової дестабілізації аварійного об'єкта.

Роботи з деблокування постраждалого слід починати тільки після стабілізації транспортного засобу і перевозимого вантажу. Для стабілізації використовують табельні, а також підручні засоби (клини, бруси, балки).



Рис.10.2.Стабілізація аварійного транспортного засобу

При веденні робіт з деблокування необхідно дотримуватись обережності, не допускати раптового зсуву засобів стабілізації й порушення стійкості аварійного ТЗ. Працюючий гідравлічний інструмент повинен бути постійно під наглядом спеціально виділеного рятувальника (моториста). Під час роботи з гідравлічними різаками потрібно слідкувати за поведінкою конструкцій, що руйнуються.

Безпека праці під час проведення розвідки та гасіння пожеж при наявності отруйних речовин

Весь особовий склад, який залучається до гасіння пожеж, ліквідації аварій з наявністю НХР, необхідно забезпечити відповідними засобами індивідуального захисту.

До місця пожежі, з наявністю НХР слід пересуватися тільки з навітряної сторони, відповідно до заздалегідь розроблених маршрутів.

Під час розвідки для визначення виду і небезпечних властивостей НХР слід звернути увагу на знаки небезпеки (інформаційне табло небезпеки) Встановити наявність витоків, виливів НХР з ємностей, технологічного обладнання та трубопроводів.

Особовий склад розвідки під час роботи в зоні хімічного забруднення або у випадку загрози викиду НХР повинен використовувати ізолюючі костюми та ізолюючі протигази.

Перед початком робіт керівник гасіння пожежі (КГП) або керівник аварійно-рятувальних робіт (КАРР) із залученням спеціалістів штабу з ліквідації аварій, повинні провести інструктаж особового складу щодо заходів безпеки під час гасіння пожежі з хімічно-небезпечним вантажем та до дій у зоні хімічного забруднення.

Перед віддаванням команди на оперативне розгортання керівник гасіння пожежі зобов'язаний:

- вказати безпечні місця установки пожежної техніки; при цьому пожежні автомобілі встановлюють на безпечній відстані від будівель, споруд та інших об'єктів, які можуть зруйнуватись (не менше висоти цих об'єктів), як правило, з навітряного боку;

- обрати та вказати особовому складу найбільш безпечні та короткі шляхи прокладання рукавних ліній, перенесення інструменту та інвентарю;
- постійно слідкувати за виконанням заходів щодо безпечного проведення робіт під час розгортання на транспортних магістралях: автомобілі та обладнання не повинні ускладнювати розстановку сил та засобів, що прибувають, їх зосередження на бойових ділянках і, за можливості, не перешкоджати нормальному дорожньому руху. За необхідності слід вжити заходів для зупинки всіх видів транспорту, а у разі прокладання рукавних ліній під залізничними коліями поставити пости безпеки з двох боків уздовж залізничного полотна для спостереження за рухом потягів та своєчасного сповіщення особового складу про їх наближення;
- встановити єдині сигнали для сповіщення про небезпеку та повідомити про них усьому особовому складу, який працює на пожежі (аварії і т.п.). У разі явної загрози вибуху, обвалювання, вскипання, викиду і т.ін. негайно подати відповідний сигнал та вивести особовий склад у безпечне місце.

Для проведення робіт у зоні хімічного забруднення залучається мінімально необхідна кількість особового складу (з урахуванням резерву для надання допомоги). Не припускається перебування особового складу безпосередньо не задіяного в гасінні пожежі в зоні можливого хімічного забруднення.

Вхід до зони хімічного забруднення необхідно здійснювати тільки через контрольні - пропускні пункти, які мають очолювати особи середнього або старшого начальницького складу. Начальник контрольні - пропускного пункту повинен вести облік перебування особового складу в зоні хімічного забруднення.

Маршрут руху ланок ГДЗС та автотехніки не повинен проходити через розлиті кислоти, аміак, хлор, інші ХНР. Робота безпосередньо в місцях проливань кислот, аміаку, хлору неприпустима.

Запас повітря для виходу із зони хімічного забруднення ланки ГДЗС повинен визначатися з урахуванням даних прогнозу поширення хмари парів НХР залежно від можливості збільшення зони хімічного забруднення під час проведення оперативних дій.

За умов пересування в зоні хімічного забруднення груп на автотехніці, запас повітря (кисню) засобів захисту органів дихання повинен розраховуватися, виходячи з умови виходу із зони своїм ходом у разі відмови автотехніки.

Весь особовий склад, що залучається до гасіння пожежі та ліквідації аварії з наявністю ХНР, повинен мати засоби індивідуального захисту (ізолюючі протигази, ізолюючі костюми).

Для захисту від вражаючої дії ХНР у відповідності до складності ситуації та виду робіт, які виконуються, необхідно використовувати:

- ізолюючі костюми, у конструкції яких передбачено повний захист ізолюючого протигазу від зовнішнього агресивного середовища;
- ізолюючі костюми, у конструкції яких передбачено захист ізолюючого протигазу від бризок небезпечних речовин за допомогою спеціального жилету.

Не дозволяється використовувати ізолючі костюми, які не передбачають повний захист ізолюючого протигазу, в умовах можливого обливання мінеральними кислотами, аміаком, хлором, іншими ХНР.

Для індивідуального захисту особового складу від значного теплового випромінювання необхідно використовувати теплозахисні пожежні костюми, захисні лицьові маски пожежні каски, ватяний одяг та зрошувати із ствольщика розпиленним струменем води.

У групи, яка працює в зоні хімічного забруднення повинен бути в обов'язковому порядку аварійний комплект, який складається з ізолюючого костюма та ізолюючого протигазу.

Відразу після виходу із зони хімічного забруднення ізолюючий костюм слід промити проточною водою протягом декількох хвилин.

Термін перебування в засобах індивідуального захисту визначається відповідно до їх технічних характеристик з урахуванням обставин, які склалися на пожежі та важкості робіт і температури оточуючого середовища. При цьому слід враховувати час, що витрачається на вхід і вихід із зони хімічного забруднення.

Для виконання робіт, що потребують значного часу, за умов неможливості зміни особового складу, доцільно використовувати ізолюючі протигази з великим часом захисної дії.

Під час гасіння пожежі, ліквідації аварії слід:

- враховувати рекомендації і вказівки адміністрації та інженерно-технічного персоналу щодо безпечного виконання робіт, спрямованих на гасіння пожежі;
- подавати вогнегасні речовини з максимально можливої відстані;
- використовувати джерела водопостачання, що розташовані з навітряної сторони;
- для зниження концентрації та осадження ХНР зрошувати об'єм приміщень (ділянок) розпиленою водою;
- неушкоджені ємності з ХНР, по можливості, евакуювати з місця пожежі, аварії, а якщо це неможливо - не допустити їх нагрівання, створюючи водяні завіси або зрошенням;
- з метою скорочення тривалості перебування особового складу в зоні хімічного забруднення, по можливості, закріплювати пожежні стволи за елементи конструкцій споруд та обладнання;
- у разі недостатньої видимості слід застосовувати додаткове освітлення і засоби зв'язку.

Під час гасіння пожежі, ліквідації аварії забороняється:

- подавати воду в місця витікання та на поверхню концентрованих мінеральних кислот;
- прокладати рукавні лінії по розливах кислот;
- використовувати джерела водопостачання, які забруднені кислотами;

- переносити в руках ємності з кислотами, для цього необхідно використовувати спеціальні візки або ноші.

Для зняття засобів індивідуального захисту після роботи в зоні хімічного забруднення необхідно:

- вивести особовий склад на майданчик, який розташований за межами зони хімічного забруднення з навітряної сторони;
- вишикувати особовий склад в одну шеренгу обличчям до вітру;
- забруднені прилади, обладнання тощо покласти на ґрунт поза собою;
- звільнитися від забрудненого одягу (засобів захисту шкіри), покласти на ґрунт поза собою;
- в останню чергу зняти засоби індивідуального захисту органів дихання;
- ізолюючий костюм промити проточною водою протягом декількох хвилин.

ЛЕКЦІЯ 11 ЛІКВІДАЦІЯ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ З НЗП (НЕБЕЗПЕЧНІ ЗАБОРОНЕНІ ПЕСТИЦИДИ)

Традиційно в Україні використовували і використовують пестициди або засоби захисту рослин, які за походженням умовно поділяють на *три групи*. До *першої групи* відносять препарати рослинного, грибкового та бактеріального походження; *до другої* – неорганічні препарати міді, заліза та інші; *до третьої* – препарати промислового органічного синтезу (органічні сполуки хлору, фосфору, ртуті та інших металів).

Пестициди першої групи-не чужорідні, не сторонні природі і техногенне навантаження від них мінімальне. Що стосується пестицидів другої і третьої груп – це найнебезпечніші отрутохімікати. Застосування інтенсивних технологій у рослинництві призвело до того, що у 80-ті роки минулого століття середньорічне використання пестицидів становило 100 тис. т. А починаючи з 60-тих років на централізованих складах та в господарствах України розпочалося накопичення заборонених та непридатних до використання пестицидів(НЗП) третьої групи, в першу чергу, препаратів із органічних сполук хлору.

Офіційна статистика свідчить, що з часів СРСР в Україні зберігається близько 20 тис. т непридатних і заборонених для використання пестицидів, що належать до 1-го або 2-го класу небезпеки. Але з різних причин ці дані не відбивають дійсної ситуації з НЗП в країні. Після розпаду Радянського Союзу власники складів НЗП неодноразово змінювалися, втрачалися відомості та документація щодо наявності та кількості НЗП, неналежне зберігання НЗП призводило до пошкодження тари, упаковки та маркування, до утворення сумішей НЗП і несанкціонованого використання їх населенням.

За даними ФАО(Food and Agricultural Organization of the United Nations-Організація ООН з питань продовольства та сільського господарства) у світі накопичено до 500 тис. т НЗП. У тому числі в Африці – до 25 тис.т; у Росії – до

25 тис.т; у Польщі – до 60 тис.т; у Беларусі – до 1,5 тис.т; у Литві – близько 900 т; у Латвії – 422 т; в Естонії – 200 т; в Україні – від 15 до 30 тис. т. Згідно з цими даними кількість НЗП в Україні можна порівняти з кількістю НЗП, які накопичено в усіх африканських країнах.

Загальні положення. Пестициди та НЗП

Пестициди – хімічні засоби що використовуються для боротьби із шкідниками та хворобами рослин, бур'янами, шкідниками зерна і зерно продуктів, деревини, виробів із бавовни, вовни, шкіри, з ектопаразитами домашніх тварин, а також носіями небезпечних захворювань людей і тварин.

Пестициди об'єднують наступні групи речовин:

- гербіциди – знищують бур'яни;
- інсектициди – знищують комах-шкідників;
- фунгіциди – знищують патогенні гриби;
- зооциди – знищують шкідливих теплокровних тварин та інше.

Більшість пестицидів – це отрута, яка знищує організми-мішені, до них також відносять стерилізатори (речовини що визивають безпліддя) та інгібітори росту. Пестициди відносяться до інгібіторів (отруювачів) ферментів (біологічних каталізаторів). Під дією пестицидів частина біологічних реакцій уповільнюється або повністю призупиняється що дозволяє: боротися з хворобами (антибіотики), довше зберігати їжу (консерванти), знищувати комах (інсектициди), знищувати бур'яни (гербіциди).

Непридатні та заборонені пестициди в Україні розділяються на три групи: заборонені для застосування (група А), що втратили свої властивості (група Б), невідомі і суміші (група В).

Згідно з офіційною статистикою в Україні накопичено близько 20 тис. т НП. З них група А складає близько 30%, група Б – близько 20%, група В – близько 50%. Серед груп А і Б речовини 1 – 3 -го класів небезпеки складають близько 95%. Згідно з переліком НП за групами А і Б хлорорганічні пестициди складають приблизно 40 – 50 % усіх НП, накопичених в Україні.

Поводження з НЗП

Закони України: “Про відходи”; “Про пестициди і агрохімікати”; “Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення”; “Про охорону навколишнього природного середовища” та інші нормативні документи визначають порядок проведення операцій поводження з відходами пестицидів(НЗП) з моменту їх утворення - збирання, оброблення (перероблення), транспортування (перевезення), зберігання, знешкодження, утилізації, видалення (знищення), захоронення, включаючи контроль за цими операціями та нагляд за місцями розміщення (складування - зберігання, видалення, захоронення, тощо). Розглянемо деякі з перелічених операцій.

Види операцій поводження з НЗП

Виявлення та комплексна інвентаризація відходів пестицидів здійснюються у відповідності до ДСТУ 3911-99, розпорядження Кабінету міністрів України “Про створення промислової інфраструктури із знищення заборонених і непридатних пестицидів” від 01.06.2002 р. № 294-р та спільного наказу Мінагрополітики, Мінекоресурсів та МОЗ від 18.10.2001р. за N 315/376/412 “Про Порядок проведення комплексної інвентаризації місць накопичення заборонених і непридатних до використання в сільському господарстві хімічних засобів захисту рослин”.

Виявлені (утворені) відходи пестицидів підлягають обліку. Облік відходів пестицидів здійснюється шляхом обстеження місць накопичення відходів пестицидів та, реєстрації фактичних обсягів відходів пестицидів, стану їх зберігання у інвентаризаційних формах (актах) згідно з порядком проведення комплексної інвентаризації місць накопичення заборонених і непридатних до використання в сільському господарстві хімічних засобів захисту рослин.

Ідентифікацію відходів пестицидів та визначення ризику негативного впливу їх накопичень на стан довкілля та здоров'я людини проводять шляхом:

- визначення фізичного (агрегатного) стану, хімічного чи речовинного складу за стандартними методиками;
- санітарно-гігієнічного обстеження з метою визначення безпеки для здоров'я людей, яке здійснюється згідно з ДСанПіН 2.2.7.029.99;
- оцінки небезпечних властивостей за стандартними методиками;
- кількісної оцінки ризику у відповідності до нормативних документів.

На основі отриманих даних складається характеристика відходів пестицидів, яка включає агрегатний стан, клас небезпечності, токсичність, хімічний та матеріальний склад, хімічні, фізико-механічні та інші властивості, стан тари та пакувальних матеріалів, стан та умови зберігання. Визначається рівень ризику цих відходів для здоров'я людини та довкілля.

Операції поводження з небезпечними відходами – це дії, спрямовані на запобігання утворення відходів НЗП, їх збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, включаючи контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення. Для здійснення операцій поводження з небезпечними відходами пестицидів необхідно отримати ліцензію встановленої форми. Кожна операція поводження з відходами пестицидів має бути забезпечена відповідними нормативно-технічними документами. Нормативно-технічна документація на поводження з небезпечними відходами повинна пройти екологічну та санітарно-гігієнічну експертизу. За відсутності ліцензії проведення будь-яких операцій поводження з небезпечними відходами пестицидів забороняється.

Збирання відходів пестицидів здійснюється шляхом їх вилучення з місць (об'єктів) утворення і накопичення, сортування (при необхідності) за заданими ознаками на однорідні складові і розміщення в спеціалізованих місцях (об'єктах) для тимчасового зберігання до забезпечення утилізації або видалення.

Відходи пестицидів 1 - 3 класів небезпеки в міру накопичення збирають у тару і доставляють до місця (об'єкта) тимчасового зберігання з дотриманням наступних вимог:

- збирання і тимчасове зберігання відходів пестицидів здійснюється на підставі інструкції та плану заходів, що повинні бути розроблені підприємствами;

- на кожне місце (об'єкт) зберігання відходів пестицидів повинен бути складений спеціальний паспорт – паспорт місця видалення небезпечних відходів (відходів пестицидів), в якому визначається технічна характеристика місця (об'єкта), дані про методи контролю та безпечної експлуатації, найменування і коди відходів пестицидів, їх кількісний та якісний склад;

- транспортування відходів пестицидів від місць утворення (накопичення) до місць збирання, тимчасового накопичення та зберігання повинно виключати змішування відходів пестицидів між собою та забруднення навколишнього середовища;

- відходи пестицидів, незалежно від класу визначеної небезпеки, зберігаються в закритій тарі, яка гарантує безпечність їх зберігання (сталеві або полімерні бочки, металеві, полімерні жорсткі контейнери, полімеробетонні та залізобетонні контейнери, полімерні мішки з товщиною стінок не менше ніж 0,2 мм, які вкладені в полімерні м'які контейнери типу “Біг Баггі” і т.п.) в конкретних умовах складування – стаціонарний обладнаний склад або контейнерний майданчик, що охороняються, тощо.

Збирання відходів пестицидів здійснюється за видами, класами і т. д. з метою подальшого визначення найбільш оптимальних напрямків поводження з ними. Змішування відходів пестицидів, якщо це не передбачено технологічним регламентом, не допускається.

Тимчасове зберігання відходів пестицидів на території підприємства регламентуються відповідними інструкціями, чи іншими нормативними документами, розробленими та затвердженими у встановленому порядку. Місця (об'єкти) довгострокового зберігання (складування) відходів пестицидів (більше 2-х років) прирівнюються до місць їх видалення. Накопичення і зберігання відходів пестицидів усіх класів небезпеки допускається на промислових майданчиках підприємства у випадках:

- при наступній утилізації відходів пестицидів самим підприємством;
- при тимчасовій відсутності місць (об'єктів) захоронення;
- накопичення відходів пестицидів до транспортної партії для перевезення.

Транспортування відходів пестицидів здійснюється в непошкодженій упаковці при використанні транспортних засобів, призначених для відходів відповідного класу небезпеки, з дотриманням наступних вимог:

- перевезення небезпечних відходів пестицидів здійснюється при наявності ліцензії на поводження з ними та паспорту відходу пестицидів і в порядку, визначеному законодавством про перевезення небезпечних вантажів;

- транспортні засоби повинні бути спеціально обладнані таким чином, щоб при їх експлуатації можливість втрат відходів пестицидів і забруднення ними навколишнього середовища була виключена;
- кількість перевезених відходів пестицидів не повинна перевищувати вантажного об'єму відповідного транспортного засобу;
- усі процеси, пов'язані з навантаженням, перевезенням і розвантаженням відходів пестицидів 1-3 класів небезпеки, повинні бути механізовані;
- під час перевезення токсичних відходів пестицидів не допускається присутність сторонніх осіб, крім водія, що пройшов спеціальний інструктаж з техніки безпеки при поводженні з токсичними відходами, і представника підприємства-виробника відходів пестицидів, що супроводжує вантаж;
- транспортні засоби при перевезенні відходів пестицидів повинні мати спеціальні позначення, що характеризують їх використання.

Оброблення та перероблення відходів пестицидів здійснюється при необхідності їх знешкодження і (або) кондиціювання та іммобілізації для наступного поводження з ними, а також при утилізації. Кондиціювання спрямоване на зміну окремих показників, що характеризують склад, технологічні й експлуатаційні властивості відходів пестицидів, іммобілізація – на забезпечення мінімізації міграції токсичних речовин, а знешкодження як різновид оброблення - для зменшення або усунення небезпечних властивостей. Оброблення та перероблення відходів пестицидів може здійснюватися в місцях їх утворення, збирання, заготівлі, тимчасового зберігання, утилізації або видалення. Для оброблення та перероблення відходів пестицидів може бути використаний широкий спектр механічних, гідромеханічних, тепло-масообмінних, фізико-хімічних, біологічних і інших процесів. Для досягнення кінцевого результату оброблення та перероблення відходів пестицидів в окремих випадках операція знешкодження може здійснюватись в декілька стадій шляхом сполучення різних процесів. Це обумовлено тим, що відходи пестицидів є, як правило, полі компонентними системами (сумішами) і для кожного компоненту можуть застосовуватись спеціальні методи. На кожний об'єкт (місце) оброблення та перероблення відходів пестицидів складається реєстраційна карта встановленої форми, згідно з чинними нормативними документами.

Утилізація відходів пестицидів здійснюється шляхом їх економічно обгрунтованого й екологічно безпечного прямого використання або шляхом перероблення на базі існуючих чи спеціально створених виробничих потужностей і технологічних процесах, виходячи з ресурсного чи енергетичного потенціалу відходів. Утилізація відходів пестицидів здійснюється з дотриманням наступних вимог:

- виробництво продукції з відходів пестицидів або пряме їх використання за призначенням, наприклад пестицидів, що перевищили термін зберігання, дозволяється при наявності відповідної нормативно-технічної і технологічної документації, погодженої у встановленому порядку;

- нормативно-технологічними документами щодо утилізації відходів пестицидів має передбачатися розділ "Вимоги безпеки";
- відходи пестицидів 1-2 класів повинні мати токсиколого-гігієнічний паспорт, а кінцеві продукти, виготовлені з їх використанням - висновок санітарно-гігієнічної експертизи;
- забороняється передавати (продавати) небезпечні відходи пестицидів громадянам, підприємствам, установам і організаціям, якщо вони не забезпечують утилізацію цих відходів екологічно безпечним способом;
- використання відходів пестицидів у сільському господарстві дозволяється тільки після вивчення їхнього впливу на санітарний стан ґрунту і суміжних середовищ, а також біологічної оцінки сільськогосподарської продукції, що виконується при наявності висновку агрохімічної служби;
- використання відходів пестицидів у будівельній індустрії (при виготовленні цегли, бетонних виробів, фундаментів споруджень, будівництві доріг, засипання вироблених пустот і т. п.) дозволяється при наявності висновку санітарно-гігієнічної експертизи про вплив токсичних інгредієнтів відходів на об'єкти навколишнього природного середовища (ґрунт, вода, повітря);
- гігієнічна оцінка відходів пестицидів та продукції з їх використанням здійснюється органами державного санітарного нагляду при необхідності з залученням науково-дослідних інститутів і підрозділів медичних інститутів гігієнічного профілю, що атестовані на цей вид діяльності;
- при організації виробництва товарної продукції з відходів пестицидів слід виходити з результатів прогностичної оцінки його техніко-економічної ефективності, конкурентоздатності продукції і кон'юнктури ринку, а також із необхідності утилізації відходів.

На кожний об'єкт (місце) утилізації відходів пестицидів складається реєстраційна картка встановленої форми.

Останнім часом в Україні проводяться заходи, які в основному, зводяться до вилучення та перезатарювання НЗП у спеціальні контейнери (залізобетонні, бетонополімерні, полімерні та інші) і тільки незначна частина накопичених НЗП вилучається для подальшої утилізації за межами країни.

Заходи по очищенню об'єктів, забруднених НЗП

Об'єкти (приміщення складів, транспорт, прилеглі території і т.д.), де знаходились та перезатарювались НЗП, потребують очищенню від забруднення залишками цих небезпечних хімічних речовин та їх сумішами, що утворились при їх довгостроковому зберіганні. Проведення заходів по очищенню об'єктів, забруднених НЗП, проводиться після завершення робіт по перезатарюванню НЗП у контейнери та їх перевезення на спеціально обладнані сховища чи полігони. Не допускається проведення робіт по очищенню об'єктів без наявності узгодженого в спеціально уповноважених органах проекту на виконання даних робіт, а також при наявності робочого персоналу на об'єкті та невивезених контейнерів з НЗП. Об'єкти які підлягають проведенню робіт по очищенню від за-

бруднення НЗП (склади та прилеглі до них території та тара з-під НЗП) є об'єктами підвищеної небезпеки. Ступінь забруднення встановлюється за кратністю перевищення вмісту небезпечних хімічних речовин над ГДК у повітрі внутрішніх приміщень складів, ґрунтах та в атмосферному повітрі в межах санітарно-захисної зони.

Очищення приміщень, прилеглих до них територій та тари з-під НЗП, проводиться *методом хімічного очищення*. Метод хімічного очищення об'єктів, де знаходились та перезатарювались НЗП, не передбачає подальшої переробки кінцевих продуктів очищення, а тільки забезпечує зниження наявних кількостей НЗП та хлорорганічних сполук до рівнів ГДК. Вибір речовин для очищення визначається наступними факторами:

- ступенем забруднення об'єктів навколишнього середовища НЗП;
- хімічним складом виявлених НЗП (груп, до яких вони належать).

При забрудненні декількома групами НЗП очищення проводиться речовинами, прийнятими для кожної окремої групи НЗП послідовно. Перелік хімічних речовин, що використовуються для очищення об'єктів і прилеглих територій наведено в таблиці (слайд).

Для виконання робіт по очищенню об'єктів, забруднених НЗП, часто використовують *аерозольну технологію*. Суть технології полягає в створенні активної дрібнодисперсної хмари очищаючого розчину у вигляді аерозолу (газо-аерозольної суміші). Аерозолі можуть бути отримані методами механічного диспергування розчинів очищаючих речовин або методом їх хімічної конденсації. Метод зводиться до механічного диспергування розчину шляхом розбрикування або розпилення. При цьому аерозолі заповнюють весь простір приміщення, осідають дрібними краплями на поверхнях стін, підлоги, стелі і таке інше. Аерозольні краплі очищаючих речовин частково випаровуються і у такому вигляді проникають в усі щілини, пази, тріщини та поверхні, що обробляються.

Розрахунок кількості очищаючого розчину (K , л), виконується за формулою:

$$K = q \cdot V \cdot N$$

де V – об'єм приміщення, що обробляється, м^3 ; q - витрати очищаючого розчину на один. $\text{л}/\text{м}^3$; N – максимальна кількість обробок (не менше 3-х).

Після завершення робіт по очищенню внутрішніх приміщень складу (об'єкту) проводяться роботи по очищенню прилеглої території (ґрунтів). Для очищення ґрунтів використовують препарати так само як і для приміщень. Об'єм ґрунтів V_{Γ} (м^3), що підлягає очищенню визначається за формулою:

$$V_{\Gamma} = \delta_{\Gamma} \cdot S$$

де δ_{Γ} – товща шару (не менше 0,15 м), що підлягає очищенню, м; S - площа забрудненої земельної ділянки, м^2

Критерієм ефективності проведених робіт з очищення об'єктів повинна бути наявність залишкових кількостей пестицидів, хімічних та хлорорганічних сполук в контактуючих середовищах (вода, ґрунт, повітря) не вище рівнів ГДК у відповідності до діючої нормативної документації.

ЛЕКЦІЯ 12

ДЕМЕРКУРИЗАЦІЯ РТУТІ

Одним з найважливіших заходів щодо боротьби з впливом парів ртуті на організм людини є усунення джерел їх надходження в повітря. Основними джерелами забруднення приміщень парами ртуті є краплинна «залежна ртуть» (десорбція парів ртуті) адсорбована стінами робочих приміщень, вихлопом з форвакуумних насосів, пролита з контрольних і вимірювальних приладів та інше. В наслідок своїх фізичних властивостей - легкої рухливості і великого поверхневого натягіння - металева ртуть при її проливах розбивається на дрібні краплі та розсіюється по приміщенню, легко проникаючи в щілини і тріщини підлоги, стін, меблів, устаткування, підпільний простір та інше. Поступово випаровуючись, вона забруднює повітря виробничих і житлових приміщень.

У разі виявлення в робочих і житлових приміщеннях парів ртуті в кількості що перевищує гранично допустиму концентрацію, необхідно негайно приступити до демеркуризації.

Загальні положення

Наказом МНС України за №463 від 08.07.2009 року затверджено Методичні рекомендації з організації і проведення демеркуризації (далі - Методичні рекомендації). Методичні рекомендації визначають порядок проведення демеркуризації аварійно-рятувальними підрозділами МНС у житлових, дошкільних, навчальних, робочих та виробничих приміщеннях.

Наведені в Методичних рекомендаціях терміни вживаються у такому значенні:

демеркуризація - видалення ртуті (її сполук) із забруднених поверхонь, а також зниження концентрації парів ртуті у приміщеннях до гранично допустимої;

гранично допустима концентрація (ГДК) - максимально допустима концентрація речовини у ґрунті, воді, повітрі, продуктах харчування, харчовій сировині та кормах, яка безпосередньо чи опосередковано негативно не впливає на здоров'я людей і (або) на навколишнє природне середовище;

демеркуризатори - хімічні речовини, які утворюють стійкі нетоксичні або слаботоксичні сполуки із ртуттю або полегшують механічне видалення ртуті із забрудненої поверхні.

Методи демеркуризації

Порядок проведення демеркуризації

Підставою для проведення демеркуризації у приміщеннях є:

- наявність крапель ртуті на поверхні підлоги;
- виявлення будівельних конструкцій, забруднених ртуттю;
- перевищення ГДК парів ртуті у повітрі.

Комплекс робіт із демеркуризації приміщення включає в себе наступні обов'язкові заходи:

- обмеження доступу людей до приміщень, забруднених ртуттю;
- обстеження приміщень з метою виявлення осередків ртуті та межі зони хімічного забруднення;
- механічне видалення ртуті із забруднених поверхонь (механічний метод демеркуризації) та підготовка поверхонь до хімічного оброблення;
- оброблення забруднених поверхонь хімічними речовинами (хімічний метод демеркуризації);
- вологе прибирання;
- передача зібраних під час демеркуризації відходів, забруднених ртуттю (її сполуками), підприємствам, які мають дозвіл Мінприроди на поводження із ртуттю;
- контроль за повнотою проведення демеркуризації;
- спеціальна обробка забруднених ртуттю техніки, приладів, засобів індивідуального захисту та санітарна обробка особового складу;
- документальне підтвердження СЕС щодо завершення демеркуризації.

При розливі ртуті необхідно вивести всіх людей із приміщення, відкрити вікна та щільно зачинити двері. Обстеження приміщень розпочинається з визначення концентрації парів ртуті у повітрі забруднених приміщень та ретельного огляду підлоги. При виявленні осередків ртуті, їх необхідно позначити, а при необхідності - огородити. До завершення збирання рідкої ртуті забороняється перебувати в осередках забруднення. При відсутності видимої ртуті з метою визначення осередків ртутного забруднення необхідно у зонах з максимальною концентрацією парів ртуті здійснити відбір проб будівельних конструкцій (підлоги, стін, стелі тощо). При високих концентраціях парів ртуті у повітрі всього приміщення (0,04-0,08 мг/куб.м) для зниження загального фону ртутного забруднення необхідно спочатку провести хімічну обробку приміщення, а потім виявити зони з максимальною концентрацією ртуті. За результатами обстеження складається схема забруднення об'єкта.

На підставі даних обстеження забрудненого приміщення керівник робіт приймає рішення щодо порядку проведення демеркуризації. У разі досягнення рівня надзвичайної ситуації, організовує розроблення оперативного плану ліквідації надзвичайної ситуації та ведення іншої оперативно-технічної докумен-

тації згідно з вимогами пункту 10 Положення про штаб з ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19 серпня 2002 р. N 1201.

Методи демеркуризації

Для здійснення демеркуризації застосовується механічний, хімічний або термічний методи як кожний окремо, так і в сукупності. Вибір методу демеркуризації визначається залежно від ступеня ртутного забруднення та властивостей поверхні. При цьому ефект демеркуризації досягається послідовним застосуванням механічного, хімічного або термічного методів.

Механічний метод - механічне видалення ртуті із забруднених поверхонь. Механічний метод демеркуризації застосовується при наявності на поверхні рідкої ртуті. Збирання крапель ртуті слід здійснювати від межі забрудненої ділянки до її центру. Значна кількість ртуті збирається за допомогою вакуумних пристроїв (водострумний насос тощо). При збиранні ртуті цим способом з метою попередження забруднення вакуумного пристрою необхідно між вільним кінцем вакуумного шлангу та пристроєм включити ємність, що виконує роль пастки для ртуті (двогорлову склянку, склянку Дрекселя тощо), заповнену 0,2% водним розчином перманганату калію.

Великі краплі ртуті збираються за допомогою гумової груші або волосяної щітки та совка з емальованим покриттям, а потім поміщаються у ємність з водним розчином перманганату калію та концентрованої соляної кислоти (на 1 л води - 2 г перманганату калію та 5 мл концентрованої соляної кислоти). Дрібні краплі ртуті (до 1 мм), що залишилися, збирають за допомогою амальгамованих мідних пластин, гумової груші з тонким наконечником, а також щіточки, виготовленої з тонкого мідного дроту.

Щіточку з мідного дроту перед використанням ретельно промивають ацетоном, висушують і потім занурюють у розведену азотну кислоту. Оброблена у такий спосіб щіточка добре амальгується ртуттю і може бути застосована для збирання пролітої ртуті. Краплі ртуті, що прилипли в процесі збирання до щіточки, необхідно струсити в окрему ємність, заповнену водним розчином перманганату калію та концентрованої соляної кислоти (1 л води - 2 г перманганату калію та 5 мл концентрованої соляної кислоти).

Дуже дрібні краплі ртуті (до 0,5-1 мм) збирають за допомогою вологого фільтрувального або газетного паперу. При цьому папір змочують у воді, віджимають і прикладають до забрудненої ділянки. Краплі ртуті добре прилипають до вологого паперу і можуть бути поміщені разом з ним у банку з водою. Після збовтування ртуть легко відокремлюється від паперу й опускається на дно банки. Папір віджимають і знову використовують.

Таким способом легко очищають від ртуті не тільки поверхні столів, листів статі, але і деталі приладів, скляний посуд та інше..

Для збирання дрібних крапель ртуті також використовують лейкопластир, який прикладають до забрудненої поверхні. Прилиплі до лейкопластиру краплі ртуті відокремлюють від нього способом промивання ацетоном або іншим органічним розчинником.

Видалення крапель ртуті можна здійснювати за допомогою спеціальної пасти, що складається з 1 вагової частини двоокису марганцю (MnO_2) і 2-х вагових частин 5-процентної соляної кислоти (HCl). Пасту наносять товстим шаром на забруднену поверхню. Крапельки ртуті, взаємодіючи з цією сумішшю втрачають рухливість; легко піддаються прибиранню. Через 1,5 год. пасту знімають шпателем разом з краплями ртуті, що прилипли до неї, і поміщають у спеціальну ємність. Після видалення пасти поверхню необхідно вимити з використанням мильно-содового розчину або синтетичних поверхнево-активних речовин.

Таким способом можна зібрати краплі ртуті, "видимі неозброєним оком. Він рекомендується для прибирання порівняно великих кількостей ртуті.

Для прибирання приміщень, забруднених ртуттю, рекомендується використовувати сірчану емульсію з додаванням мінерального масла, а також водну емульсію або пасту з глини. Ці емульсії при обробці ними забрудненої поверхні легко емульгують металеву ртуть, огортаючи її крапельки, і полегшують прибирання приміщення. При використанні емульсії з глини видаляти її разом з ртуттю виявляється особливо зручно внаслідок її затвердіння.

Рекомендують застосовувати для демеркуризації карбідний мул, що виходить в зварювальних генераторах водню. В 1 кг такого мулу міститься 3,14 мг сірчистого газу і 1,9 мл сірководню.

При проведенні робіт із демеркуризації забороняється:

- використовувати побутовий пилосос для збирання пролітої ртуті;
- виливати зібрану ртуть у раковину і каналізацію.

Механічного очищення забруднених поверхонь від ртуті недостатньо, так як крапельки ртуті можуть затримуватися забрудненою поверхнею при наявності на ній нерівностей, тріщин, потрапляти в невеликі щілини, в шпакльовку та інше. Крім того, пари ртуті, адсорбовані поверхнею, не можливо видалити механічно, внаслідок чого невелика рештка ртуті залишається джерелом забруднення робочих приміщень. Тому після механічного очищення забруднена поверхня підлягає хімічному очищенню.

Хімічний метод - оброблення ртутного забруднення поверхні демеркуризаторами. Хімічний метод демеркуризації застосовується тільки після завершення збирання рідкої ртуті в осередках забруднення.

До переліку основних демеркуризаторів входять:

- мильно-содовий розчин (4% розчин мила у 5% водному розчині соди);
- піролюзіт (паста, що складається з 1 вагової частини піролюзіту (MnO_2) і 2 вагових частин 5% соляної кислоти (HCl));
- 0,2% водний розчин перманганату калію, підкислений соляною кислотою (5 мл кислоти, пит. вага 1,19, на 1 л розчину перманганату калію);
- 20% водний розчин хлорного заліза (приготування розчину здійснюється на холоді);
- 5-10% водний розчин сірчистого натрію;

- 4-5% водний розчин полісульфіду натрію або кальцію;
- 20% розчин хлорного вапна;
- 4-5% розчин монохлораміну або діхлораміну;
- 25-50% водний розчин полісульфіду натрію;
- 5-10% розчин соляної кислоти;
- сірка;
- 2-3% розчин йоду в 30% водному розчині йодиду калію.

Для проведення демеркуризації можна використовувати готові суміші хімічних речовин, що виробляються промисловістю.

З метою підвищення ефективності хімічної демеркуризації доцільно використовувати засоби для розбризкування розчину та підтримувати температуру в приміщеннях не нижче 18-20 град.С.

Приклади застосування демеркуризаторів:

1) обробка 4-5% розчином монохлораміну у воді або діхлораміну в чотиріхлористому вуглеці й витримка 8-10 годин у зачиненому приміщенні. Після цього слід рясно змочити поверхню 4-5% розчином полісульфіду натрію і знову зачинити приміщення на 8-10 годин. Потім приміщення слід добре провітрити, а демеркуризовану поверхню промити водою й насухо витерти. У результаті такої обробки спочатку утворюється сульфамід ртуті й каломель (хлорид ртуті), яка при взаємодії з розчином полісульфіду натрію перетворюється в сульфід ртуті.

2) забруднену поверхню вкривають 20% розчином хлориду заліза (III) із розрахунку одне відро (10 л) на 25 кв.м площі приміщення. Поверхню, покриту розчином, кілька разів протирають щіткою, змоченою цим самим розчином, і залишають до повного висихання на 1-2 доби. Після цього демеркуризовану поверхню очищають, кілька разів ретельно промивають спочатку мильною, а потім чистою водою. Це потрібно тому, що невелика кількість хлорних і кисневих сполук ртуті, що залишилась, під дією світла й кисню поступово розкладаються і металічна ртуть, що звільнилася при цьому (як правило, у вигляді дуже дрібнодисперсних краплинок), знову стає джерелом інтенсивного надходження парів ртуті у приміщення.

Розчин хлорного заліза рекомендується для обробки поверхні підлоги з пофарбованого дерева, керамічних плиток, бетону. Для демеркуризації стін застосовується 2-процентний розчин хлорного заліза.

Термічний метод - видалення ртуті за допомогою нагрівання забруднених поверхонь. Під час застосування термічного методу демеркуризації здійснюється нагрів забруднених поверхонь до 200-250 град.С і водночас відсмоктування парів ртуті, пропускаючи їх через шар сорбенту (фільтрувальну коробку промислового протигазу, шар активованого вугілля, оброблений хлором, йодом, перманганатом калію до вмісту в ньому 3-4% цих речовин). Швидкість газу, що проходить через шар сорбенту, не повинна перевищувати 0,2 м/сек., товщина шару 300-500 мм. Термічний метод застосовується на відкритому повітрі

або під час демеркуризації у технічних приміщеннях тільки для термостійких поверхонь.

Якщо ртуттю забруднені, наприклад, штукатурка, азбофанера, керамічні плитки, то термічну обробку поверхні рекомендується робити за допомогою переносної металевої камери, відкритої з однієї сторони (рис.12.1). В середині камери є електричні спіральні нагрівачі на порцелянових (фарфорових) трубках, рівномірно розташованих по всьому нагрівачу на певній висоті від демеркуризуємої поверхні. У верхній конічній частині камери знаходиться трубка, яка за допомогою широкого гумового шланга приєднується до насоса що відсмоктує пари ртуті. При демеркуризації забруднену поверхню суміщають з нижньою частиною камери і одночасно включають нагрівач і насос. Пари ртуті поглинаються фільтром, заповненим йодованим вугіллям, яке знаходиться між камерою і насосом.

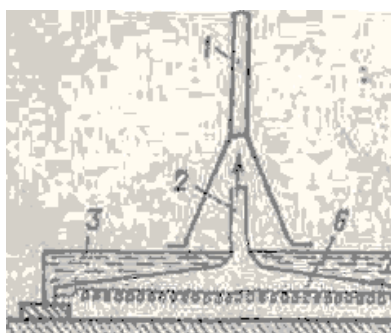


Рис. 12.1. Переносна нагрівальна камера Яворовської.

1 – ручка; 2 – трубка для відсмоктування парів ртуті; 3 – камера; 3 – асбестові прокладки; 5 – теплоізоляція; 6 – нагрівальна спіраль на фарфорових трубках.

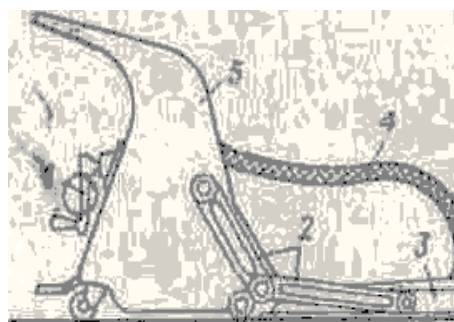


Рис. 12.2. Пересувний агрегат ТД для термічної демеркуризації.

1 – махове колесо; 2 – шарнірні важелі; 3 – камера; 4 – гумовий шланг; 5 – візок з насосом.

Для демеркуризації забруднених поверхонь у виробничих умовах запропоновано використовувати пересувний агрегат ТД (рис.12.2) з камерою розміром 900 X 700 X 100 мм, яку можна нагрівати до 200 °С. Камеру, прикріплену шарнірними важелями до рухомого візка з вбудованим насосом (на рисунку не показано), за допомогою махового колеса можна опускати і піднімати на необхідну висоту. Камера може займати горизонтальне положення при демеркуризації підлог і вертикальне положення - при демеркуризації стін на висоті від 0 до 1,8 м.

Якщо вище перелічені методи демеркуризації не дають помітного зниження концентрації парів ртуті, необхідно дослідити повітряний простір під підлогою шляхом узяття проб через отвір у підлозі. При виявленні значної концентрації парів ртуті зривають підлогу і ретельно очищають від неї простір під підлогою. Після проведення демеркуризації вікна, двері, рами, меблі, радіатори, підлогу й поверхню стін необхідно промити гарячою водою за допомогою щіток.

Безпека праці при демеркуризації

Засоби індивідуального захисту та вимоги безпеки

До проведення демеркуризації допускаються особи, які не мають проти-показань за станом здоров'я, атестовані до проведення аварійно-рятувальних робіт при хімічних аваріях, пройшли навчання та успішно здали заліки щодо технології проведення демеркуризації і вимог безпеки.

Безпосередньо перед початком робіт особовий склад, який бере участь у демеркуризації, інструктується керівником робіт про вимоги безпеки при роботах з ртуттю та надання першої допомоги.

Особовий склад, залучений до проведення робіт з демеркуризації, забезпечується спеціальним одягом та іншими засобами індивідуального захисту, передбаченими у пункті 15 "Санитарних правил при работе со ртутью, соединениями и приборами с ртутным заполнением" N 4607-88, зокрема: комбінезон із бавовняної або синтетичної тканини, білизна та шапочка із бавовняної тканини, фартух з прогумованої тканини, гумові рукавички, гумові чоботи, протигаз з коробкою марки "Г". В умовах підвищеної концентрації ртуті у повітрі (більше 1 мг/куб.м) або коли концентрація ртуті у повітрі невідома, необхідно користуватися ізолювальними засобами індивідуального захисту органів дихання та захисним костюмом легким Л-1.

Наявність і справність засобів індивідуального захисту, а також дотримання особовим складом правил їх застосування повинно перевірятися керівником робіт з демеркуризації перед початком робіт та під час їх проведення.

З метою нерозповсюдження ртуті на незабруднену територію під час демеркуризації забороняється:

- допускати до забрудненого приміщення осіб, які не залучені до проведення робіт;
- особовому складу постійно користуватися забрудненим спеціальним одягом поза зоною демеркуризації;
- зберігати та приймати їжу, а також курити в приміщеннях, де виконуються роботи із демеркуризації.

Спеціальний одяг та засоби індивідуального захисту, які застосовувалися під час демеркуризації, до завершення робіт та проведення спеціальної обробки повинні зберігатися у герметичній ємності. Після закінчення демеркуризації особовий склад повинен зняти спецодяг, засоби індивідуального захисту, пройти повну санітарну обробку, прополоскати рот 0,025% розчином перманганату калію і почистити зуби, пройти медичний огляд.

Спеціальний одяг, забруднений ртуттю, підлягає демеркуризації відповідно до "Инструкции по очистке спецодежды, загрязненной металлической ртутью и ее соединениями" N 1142-76.

Зберігання та транспортування ртутних відходів (ртуть, її сполуки, будівельні конструкції тощо) здійснюється тільки в герметичних ємностях, стійких до механічного, хімічного та термічного впливу.

Виявлення парів ртуті в повітрі за допомогою реактивних папірців.

Для виявлення парів ртуті в повітрі користуються реактивними папірцями, які розвішують сухими в різних місцях виробничого приміщення. При наявності парів ртуті в повітрі папірці змінюють свій колір на жовтувато-рожевий. З початку зміни забарвлення реактивних папірців можна встановити орієнтовну концентрації парів ртуті:

Початок змінювання кольору (хв.)	Концентрація парів ртуті (мг/м³)
15	0,70
20	0,30
30	0,20
50	0,09
90	0,06
3 години	0,03
6 годин	0,02
24 години	Близько 0,01

Приготування реактивних папірців. Змішують у склянці рівні обсяги 10% розчину сульфату міді і 10% розчину йодиду калію (по 200 мл). Суміші, що утворюється при цьому, дають осісти і зливають з неї бурій розчин. Осад промивають декантацією 2-3 рази дистильованою водою, потім по одному разу 1% розчином йодиду калію, 1% розчином сульфату натрію і два рази дистильованою водою. Потім як можна повніше воду зливають з осаду, залишки води відсмоктують за допомогою фільтрувального паперу. Осад переносять в невеликий стакан і додають до нього трохи етилового спирту до отримання напіврідкої пасти. Далі за допомогою ватного тампона або пензлика наносять отриману пасту рівним і тонким шаром на одну сторону смуги фільтрувального паперу, сушать її при кімнатній температурі і зберігають у склянці з притертою пробкою. Індикаторний папір кремового кольору. Готують папір у приміщенні яке не забруднено парами ртуті.

Приготування реактиву Ганасіні. До 200 мл 10% розчину сульфату міді (II) в склянці додають 1% розчин сульфату натрію (або водний розчин сірчистої кислоти) до відновлення сульфату міді. Потім до розчину при помішуванні додають приблизно 200 мл 10% розчину йодиду калію до повного осадження йодиду міді (I). Йодид міді (I) випадає у вигляді білого осаду. Осаду дають відстоятися, зливають маточний розчин (який повинен бути прозорим і практично безбарвним). Потім осад промивають декантацією з 1% розчином $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ і один-два рази дистильованою водою. Осад відфільтровують на воронці Бюхнера і переносять в склянку з притертою пробкою. У вологий осад CuI додають трохи етилового спирту до одержання сметанообразной пасти, яку потім підкисляють 25% HNO_3 (1 крапля розчину HNO_3 на 50 мл пасти). Отриманий таким чином реактив Ганасіні ватним тампоном або кистю наносять рівним і тонким

шаром на одну сторону фільтрувальному паперу, сушать при кімнатній температурі, ріжуть на вузькі смужки і зберігають у склянці з притертою пробкою. Також можна наносити пасту на скляні палички. Для цього паличку занурюють у пасту, виймають і, постукуючи паличкою про краю горла банки, отримують рівний білий шар на паличці. Готують і зберігають реактив Ганасіні в приміщенні, не забрудненому парами ртуті. Суха паста (на папері) має білий колір. Збереження та придатність реактиву більше 2 років.

Виявлення парів ртуті в повітрі за допомогою аналітичної стрічки СФЛ-Р 50 та фільтрів АФАС-Р

Стрічка СФЛ-Р 50 та фільтри АФАС-Р складаються з фільтрувального матеріалу ФПП з перхлорвініловими волокнами, у внутрішній шар якого введено твердий сорбент з добавкою йоду. Частинки сорбенту вільно розміщені між волокнами матеріалу. Конструктивно стрічка оформлена у вигляді вузької смужки шириною 50 мм і довжиною до 20 мм, а фільтри АФАС-Р являють собою подобу аналітичним фільтрам АФА-РМП з робочою поверхнею 3 і 10 см². Стрічка і фільтри з вмістом сорбенту 4 мг/см² мають ефективність фільтрування не менш 99%- протягом 2 годин при початковій концентрації парів ртуті 0,5 мг/м³, швидкості потоку 30 см³/с см²) і температурі 20 °С. При зниженні температури до - 15°С ефективність фільтрування парів ртуті залишається високою.

Вилучену стрічкою та фільтрами ртуть видаляють вимиванням гарячим розчином йоду в іодиті калію, а потім визначають вміст ртуті методами Полежаєва, атомно-абсорбційним або іншими.

Контроль за повнотою проведення демеркуризації

Необхідний контроль за концентрацією парів ртуті у повітрі забруднених приміщень виконується на всіх етапах демеркуризації.

Після проведення демеркуризації проводяться контрольні аналізи на вміст парів ртуті у повітрі приміщень (двічі з інтервалом у 7 днів).

Демеркуризація може бути визнана достатньою, якщо після її завершення вміст парів ртуті не перевищує:

- у повітрі приміщень житлових будинків, дошкільних та шкільних закладів - 0,0003 мл/куб.м (ГДК ртуті у повітрі населених пунктів дорівнює 0,0003 мл/куб.м);
- у повітрі виробничих об'єктів, навчальних лабораторій вищих навчальних закладів, науково-дослідних лабораторій інститутів - 0,0017 мл/куб.м (що складає 30% ГДК ртуті у повітрі робочої зони, яка дорівнює 0,005 мл/куб.м);
- у повітрі промислових підприємств - 0,005 мл/куб.м.

Експлуатація об'єкта після завершення демеркуризації може бути здійснена тільки з дозволу місцевих органів виконавчої влади та установ державної санепідемслужби.

Перелік нормативно-правових актів та нормативних документів

Постанова Кабінету Міністрів України від 19 серпня 2002 р. N 1201 "Про затвердження Положення про штаб з ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру".

Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами), затверджені наказом МОЗ від 09.07.97 N 201.

Додаток 6 "Демеркуризація забруднених поверхонь, приміщень та одягу" до Правил охорони праці в лабораторіях ветеринарної медицини, затверджених наказом Держгірпромнагляду від 20.04.99 N 67, зареєстрованого у Мін'юсті 11.10.99 за N 695/3988.

ГОСТ 12.3.031-83 Работы со ртутью. Требование безопасности.

Методические рекомендации по контролю за организацией текущей и заключительной демеркуризации и оценке ее эффективности, утвержденные заместителем Главного государственного санитарного врача СССР Складчиковым А.М. 31.12.87 N 4545.

Санитарные правила при работе со ртутью, соединениями и приборами с ртутным заполнением, утвержденные Главным государственным санитарным врачом СССР Кондрусевым А.И. 04.04.88 N 4607-88.

Инструкция по очистке спецодежды, загрязненной металлической ртутью и ее соединениями 20.07.76 N 1142-76.

ЛЕКЦІЯ 13 ОРГАНІЗАЦІЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ В УМОВАХ РАДІАЦІЇ

При розщепленні ядра атому виділяється певна кількість енергії. Енергію ділення ядер атомів почали використовувати спочатку в ядерних боєприпасах, а потім в енергетиці та медицині. Перша в світі атомна бомба була застосована США в 1945 році, а перша в світі атомна електростанція Обнінська – почала працювати з 1954 року. З тих пір в світі накопичено по деяким оцінкам більш 15 тис. ядерних боєголовок, побудовано та працює в Україні наступні АЕС:

- Рівненська 2 реактори ВВЕР – 440, 1 реактор ВВЕР – 1000;
- Південно українська 2 реактори ВВЕР – 1000;
- Запорізька 6 реакторів ВВЕР – 1000;
- Хмельницька 1 реактор ВВЕР – 1000.

Загальні радіаційні аварії на АЕС при руйнуванні одного реактора з викидом 10% радіоактивних продуктів можуть привести до забруднення території загальною площею 430 тис. км².

На території України є понад 5000 різних установ та організацій діяльність яких призводить до утворення радіоактивних відходів. Основними виробниками відходів є:

- АЕС (накопичено біля 65000 м³ відходів);

- Урановидобувна та переробна промисловість (65,5 млн. т. відходів);
- Медичні, наукові, промислові та інші підприємства (загалом накопичено по всій Україні біля 5000 м³ відходів);
- Зона відчуження ЧАЕС (більш 1,1 млрд. м³ відходів).

На поточний час в Україні нараховується понад 3700 об'єктів, на яких використовуються джерела іонізуючого випромінювання.

При виникненні аварійних ситуацій на цих об'єктах першими на їх ліквідацію прибувають пожежні підрозділи (ЧАЕС 1986 р). звідси можна зробити певний висновок, що з необхідністю ведення АРР та гасіння пожеж в умовах радіації можуть зіткнутися майже всі підрозділи пожежно-рятувальної служби ДСНС України.

Обстановка при аварії, пожежі

Можливі джерела радіаційного забруднення.

Небезпеку радіаційного забруднення становить перший контур охолодження реактору, до аварій може привести вихід з ладу циркуляційних насосів, крім того руйнування контейнерів з радіоактивними речовинами в медичних та наукових закладах можуть приводити до радіаційного забруднення.

Основну загрозу великомасштабного радіоактивного забруднення становлять АЕС. Міжнародна статистика свідчить, що найбільшу шкоду для АЕС становлять пожежі. На них приходить ся 60% збитків від інших надзвичайних ситуацій. Можлива обстановка на пожежі буде обумовлена пожежною небезпекою речовин та матеріалів. Найбільш важкими аваріями є аварії з руйнуванням реактору.

Характер радіаційного забруднення.

При руйнуванні реактору радіаційному забрудненню підлягає значна територія;

Зона радіаційного забруднення не має чітких меж, носить плямів характер.

В окремих осередках рівень радіації може досягати великих значень в виду переопромінення стержнів.

Високий рівень радіації утримується довгий час із-за постійних викидів з зруйнованого реактору.

Розповсюдженню радіонуклідів сприяють пожежі які відбуваються під час проведення аварійно – відновлювальних робіт на АЕС., а також пожежі в лісових та торф'яних масивах які були підвернуті радіаційному забрудненню під час аварії.

Вплив радіації на організм людини.

При впливі радіаційного опромінення на живий організм в ньому може виникати та розвиватися гостра променева хвороба. Форма хвороби буде залежати від дози опромінювання організму. Розрізняють дві форми ГПХ:

- *гостра при дозах більш 200 рад (2 гр.), 600 рад – смертельна доза;*
- *хронічна форма при опроміненні дозами 100-200 рад (1-2 гр.).*

Гранично допустимою дозою однократного опромінення (протягом 4-днів) вважається доза 100 рад (1 гр.). Під впливом опромінення в організмі збуджуються атоми та молекули, це в свою чергу приводить до зміни хімічної структури тканин. В наслідок чого утворюються нові молекули не притаманні організму, які приводять до його руйнування.

Одиниці вимірювання.

При вимірюванні ступеню іонізації повітря користуються одиницею так званою так званої експозиційної дози-рентгеном (Р), або в системі СІ кл/кг.

В теперішній час рентген використовують для вивірення потужності дози γ , β опромінення одиниця виміру Р/г; мР/г; мкР/г.

Доза зовнішнього опромінення організму вимірюється в **бер** (біологічний еквівалент рентгена). В системі СІ - в **зівертах** 1 бер = 1Р = 0,01 зв.

Доза зовнішнього опромінення яка поглинається організмом (адсорбується) вимірюється в **рад** (рентген адсорбована доза).

Рад - це кількість енергії радіоактивного опромінення яка поглинається одиницею маси тіла.

В системі СІ – в **грей** 1рад = 0,01 грей; 1 гр = 1 дж./кг.

Найбільшу спроможність адсорбувати радіоактивну енергію мають кістковий мозок, статеві залози, щитовидна залоза.

Підготовка до поведіння арр та гасіння пожеж

Для успішної ліквідації пожеж та інших аварійних ситуацій на АЕС які загрожують радіаційним забрудненням повинна проводитися завчасна підготовка пожежно-рятувальних підрозділів, яка включає в себе: організацію постійного нагляду за дотриманням протипожежного режиму на станції, організацію служби, яка дозволяє швидко та ефективно реагувати на аварії та пожежі, оснащення пожежно-рятувальних підрозділів необхідною технікою та обладнанням, підготовку особового складу до гасіння пожеж, розробку необхідних документів в яких визначено порядок та організація ліквідації пожежі або аварії. Особливістю підготовки пожежно-рятувальних підрозділів є те, що АЕС знаходяться на значній відстані від обласних центрів тобто пожежні підрозділи по охороні АЕС є відірваними від основних сил які зосереджені в обласному центрі, тому в першу чергу вони повинні розраховувати на себе.

Підготовка пожежно-рятувальних підрозділів.

Поблизу АЕС розташовані міста супутники, в яких мешкають робітники станції. Для якісного нагляду за протипожежним станом та швидкого реагування на виникаючі пожежі як на станціях, так і в містах супутниках створюються пожежно-рятувальні підрозділи, які об'єднуються в один загін. Тип та кількість пожежно-рятувальної техніки, яка знаходиться на озброєнні загону визначається

ся з урахуванням особливостей станції та можливого часу прибуття допомоги. Так у складі чергового караулу повинно знаходитися: АЦ, АНР, ПНС-110, АР, АА, АЛ (КП), АКП – 50, броньована техніка. Оперативний розрахунок кожної машини повинен мати прибор радіаційної розвідки (ДП – 5В), а весь особовий склад – індивідуальні дозиметри.

Особовий склад підрозділів, які залучаються на гасіння пожеж на АЕС повинен:

- знати оперативно – тактичну характеристику об'єкта;
- регулярно відпрацьовувати дії по гасінню пожеж в різних умовах під час проведення ПТУ та ПТЗ.

Розробка оперативних документів.

Основним оперативним документом є план пожежогасіння. Який включає в себе наступні розділи:

- обов'язки складу чергової зміни станції на випадок пожежі;
- обов'язки позаштатного штабу пожежогасіння (в який входять чергові керівники служб станції);
- безпека праці;
- взаємодія пожежно-рятувальних підрозділів зі службами станції;
- варіанти гасіння пожеж в усіх приміщеннях станції.

Треба розуміти, що в оперативному плані відображені дії підрозділів на початковому етапі ліквідації пожежі, або аварії. Якщо на АЕС станеться велика пожежа, або важка аварія для ліквідації якої потрібно залучати підрозділи інших регіонів, то на цей випадок розробляється план реагування на НС. В цьому плані відображаються наступні питання:

- порядок дій пожежно-рятувальних підрозділів АЕС та області (які підрозділи та з яких регіонів виїдуть в першу чергу, тривалість їхньої роботи, порядок заміни особового складу);
- організація гасіння та профілактики пожеж в режимній зоні, якщо роботи по ліквідації аварії затягнуться;
- організація зв'язку, взаємодії та управління;
- медичне та матеріально – технічне забезпечення.

Розроблені оперативні документи повинні бути погоджені з усіма зацікавленими службами, виконавці повинні мати необхідні виписки та вони повинні відпрацьовуватися в період проведення ПТУ та ПТЗ.

Організація рятувальних робіт та гасіння пожежі

Найбільш складні задачі при пожежах на радіаційно-небезпечних об'єктах доводиться вирішувати першим підрозділам, що прибули, тому що в обмежений час перший КГП повинен знайти вірні відповіді на багато запитань. Тому при виїзді, або під час слідування диспетчер ПЗЧ повинен передати КГП всю інформацію яка поступила, або поступає з місця, а саме:

- де горить, що горить;

- є загроза виходу радіоактивних елементів та можлива потужність його;
- є загроза персоналу, хто з персоналу знаходиться на місці події і які заходи вжито по гасінню пожежі;
- знято напругу з мережі чи ні.

По прибутті на місце пожежі КГП – 1 повинен встановити зв'язок із старшим зміни станції, який до прибуття пожежно-рятувальних підрозділів є КГП, та уточнити вище перелічені питання. Після чого отримати письмовий дозвіл на гасіння пожежі.

При організації розвідки КГП повинен:

Включити у склад розвідки дозиметриста.

При постановці задачі розвідувальному підрозділу вказати: засоби індивідуального захисту, необхідне пожежно-технічне обладнання, мету розвідки маршрут прямування, припустимий час роботи (якщо є інформація про радіаційне забруднення), засоби зв'язку.

По результатам розвідки:

По результатам розвідки КГП повинен оцінити обстановку, прийняти рішення та поставити задачу підрозділам.

Виділити відповідального за зустріч та розташування прибуваючих підрозділів (при цьому зосередження прибуваючих підрозділів повинно відбуватися в безпечному місці);

Прийняти заходів до включення систем автоматичного пожежогасіння, якщо вони не спрацювали;

По прибутті старшого оперативного начальника доповісти обстановку та діяти за його вказівками.

КГП – 2:

Повинен створити штаб пожежогасіння до роботи в якому залучити: представників об'єкту, відповідального за безпеку праці, відповідального за дозиметричний контроль та облік доз опромінення, які отримує особовий склад.

Місце розташування штабу повинно бути в зручному безпечному місці.

На станції зосередити мінімально необхідну кількість сил та засобів, решту зосередити в безпечному місці.

Призначити відповідального за резерв сил та засобів.

Встанови надійний зв'язок з бойовими дільницями та штабом, місцем розташування резерву та штабом.

Визначити припустимий час роботи в забрудненій зоні та порядок заміни особового складу.

При необхідності задіяти план реагування на НС в повному обсязі.

Безпека праці

Заходи щодо безпеки праці при ліквідації пожеж, або аварій викладені в “Вимоги безпеки праці в органах та підрозділах МНС України” наказ МНС України № 312 від 07.05. 2007 р., а також в “Нормах радіаційної безпеки України – 1997 р”. в яких вказано правила щодо захисту особового складу від пере-

опромінення. Згідно НРБУ – 97 припустима доза однократного опромінення всього тіла під час гасіння пожежі складає 10 бер = 0,1 зв. При невідкладних роботах пов'язаних з рятуванням людей та ін. максимальна доза становить 25 бер = 0,25 зв. При отриманні такої дози особовий склад виводиться з небезпечної зони та більше до роботи не допускається.

Приклад: потужність випромінення складає (за показниками приладу ДП-5В) становить $P = 100$ р/г потрібно встановити припустимий час роботи, якщо припустима доза становить $D = 10$ бер.

$$\tau = \frac{D}{P} = \frac{10}{100} = 0,12 = 6 \text{ хв}$$

Таким чином знаючи потужність випромінення можна визначити припустимий час роботи. Виходячи з цього роботи по гасінню пожежі треба організувати позмінно. Такий вид захисту коли обмежується час перебування особового складу в небезпечній зоні називається **Захист часом**.

При гасінні пожежі пожежні автомобілі треба встановлювати за будівлями та неушкодженими конструкціями, позиції ствольщиків вибирати таким чином щоб була змога укриватися за конструкціями, використовувати захисний одяг такий вид захисту називається **Захист екрануванням**.

Якщо дозволяє обстановка гасіння пожежі треба проводити з максимальної відстані від джерела іонізації, а також зосереджувати на станції мінімальну кількість сил та засобів. Такий вид захисту називається **Захист відстанню**.

Для зменшення впливу радіації на організм треба вживати спеціальні препарати. Найбільш розповсюдженим препаратом є йод, який захищає щитовидну залозу від поглинання радіоактивної енергії. Такий вид захисту називається **Біологічний**.

Якщо рівень радіації перевищує норму треба припинити роботи (через КГП) та вивести особовий склад з небезпечної зони. У виняткових випадках пов'язаних з рятуванням людей, або запобігання важким наслідкам аварійної ситуації, по узгодженню з керівником об'єкту можуть бути припущені підвищенні дози опромінення при відповідній тривалості роботи. КГП є єдиною особою яка може прийняти таке рішення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України “Про правові засади цивільного захисту”, № 1859-IV, 24 червня 2004 року.
2. Закон України “Про аварійно-рятувальні служби”, № 2171-III, 14 грудня 1999 року.
3. Пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в химической промышленности. Справочник. Под общей редакцией И.В. Рябова. – М., Химия, 1970. – 336 с.
4. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справ. Изд.: в двух книгах; А.Н.Баратов, А.Я.Корольченко, Г.Н. Кравчук и др.- М., Химия, 1990. – 496 с.
5. Каммерер Ю.Ю., Харкевич А.Е. Аварийные работы в очагах поражения. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.
6. Адаменко М.І., Гелета О.В., Федюк І.Б. Аварійно-рятувальні роботи. – Харків.: Харківська друкарня №16, 2002. – 70 с.
7. Маршалл В. Основные опасности химических производств. Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 671 с.
8. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. – М.: ВЦК ГО, 1990. – 28 с.
9. Рятувальні роботи при надзвичайних ситуаціях. Частина 1: Навчальний посібник / Аветисян В.Г., Сенчихін Ю.М., Куліш Ю.О. и др. – К: Основа, 2006. – 296 с.
10. Рекомендації з захисту особового складу під час гасіння пожеж, що пов'язані з наявністю аміаку. – К.: УкрНДІПБ, 1997. - 42 с.
11. Рекомендації ГУДПО МВС України щодо захисту особового складу підрозділів пожежної охорони під час гасіння пожеж з наявністю хлору. – Київ: 2000, 41 с.
12. Аветисян В.Г., Хянникяйнен А.И. Тушение пожаров и выполнение спасательных работ при химических заражениях. – Харьков: ХИПБ МВД Украины, 1998. – 123 с.
13. Черничко Б.И., Махутов Н.А. Уроки ликвидации последствий Спитакского землетрясения // ВИНТИ. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - 1993. - Вып.4. - 129 с.
14. Ключ П.П, Палюх В.Г., Пустовой А.С., Сенчихин Ю.Н., Сыровой В.В. Пожежна тактика. - Х.: Основа, 1998. - 592 с.
15. Михно В.П. Восстановление разрушенных сооружений. - М.: Воениздат, 1974. - 212 с.
16. Тараканов Н.Д., Овчинников В.В. Комплексная механизация спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 225 с.
17. Фураев М.С. Техника безопасности при разборке зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1971. - 237 с.

18. Чумак. С.П. Методика прогнозирования параметров процессов выполнения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций связанных с разрушением зданий. //Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. инф. сборн. вып.1. - М.: ВНИИТИ, 2000. - С.67-78.
19. Вороной С.М., Дарменко А.Ф., Коряжин С.П. Справочник спасателя. Книга 2. Спасательные работы при ликвидации последствий землетрясений, взрывов, бурь, смерчей и тайфунов. - М.: ВНИИ ГОЧС, 1995. - 195с.
20. Михно Е.П. Ликвидация последствий аварий и стихийных бедствий. - М.: Атомиздат, 1979. - 288 с.
21. Адаменко М.І., Гелета О.В., Федюк І.Б. Аварійно-рятувальні та аварійно-відбудовні роботи. – Харків.: Харківська друкарня №16, 2002. – 65 с.
22. Аветисян В.Г. Організація аварійно-рятувальних робіт на зруйнованих будівлях. – Харків: АЦЗУ, 2005. – 71 с.
23. Иванников В.П., Ключ П.П. Справочник руководителя тушения пожара. - М.: Стройиздат, 1987.-288 с.
24. Методическое пособие «технология проведения спасательных работ при ДТП» - М.: Московская служба спасения, 1998. - 26 с.
25. Справочник Средства индивидуальной защиты под общ. Редакцией Каминского С.Л.-Ленинград.: Химия, 1989. – 399 с.
26. Аветисян В.Г., Куліш Ю.О. Організація аварійно-рятувальних робіт при дорожньо – транспортних пригодах. – Харків: АЦЗУ, 2005 – 43 с.
27. Розпорядження Президента України “Про невідкладні заходи щодо запобігання загибелі людей на водних об’єктах”, від 14 липня 2001 року № 190/2001-рп .
28. Наказ МНС України, від 03.12.2001 р. № 272. Типові правила охорони життя людей на водних об’єктах України. – Київ: ДПРСВО, Товрядвод, 2002. – 28 с.
29. Шойгу С.К. и др. Учебник спасателя. – М.: МЧС России, 1997. – 519 с.
30. Дунаевский Е.Я., Жбанов А.В. Спасание на море. – М.: Транспорт, 1991.
31. Кулаков С.В., Сенчихін Ю.М. Організація аварійно-рятувальних робіт на воді. – Харків: АЦЗУ, 2005. – 63 с.
32. Первая медицинская помощь: Популярная энциклопедия. – М.: Научное издание «Большая Российская энциклопедия», 1994. – 565 с.
33. Петровкий Б.В. Оказание медицинской помощи пострадавшим при массовых катастрофах мирного времени. – М.: Военно - медицинский журнал, 1990 №7. – 25 с.

Підписано до друку 15.07.13. Формат 60×84 1/16.

Ум.-друк. арк. 8,25.

Вид. № 26/13.

Відділення редакційно-видавничої діяльності
Національного університету цивільного захисту України
61023, Харків, вул. Чернишевського, 94

