

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник частини радіаційного,  
хімічного та біологічного захисту  
полковник служби цивільного захисту  
Сергій СУТКОВИЙ  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 року

**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА**  
**проведення практичного заняття**  
**Профільна підготовка спеціалістів радіаційного, хімічного та біологічного захисту.**  
**Частина радіаційного, хімічного та біологічного захисту**

Тема: Причини виникнення хімічної аварії і параметри, що характеризують її розвиток. Основні поняття про НХР. Ліквідація наслідків надзвичайної ситуації з виливом, викидом НХР, що впливають на людей. Токсичність, ознаки отруєння людини. Порядок застосування, захисні властивості, час захисної дії, види технічного обслуговування, зберігання засобів індивідуального захисту, які знаходяться на оснащенні підрозділів

Відпрацьовано вправи: Вибір місця для проведення заняття а саме одягання ЗІЗІ , провести тактичне ведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт підрозділами відпрацювати роботу з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації з виливом та викидом НХР

Навчальна мета: Відпрацювати тактику ведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт підрозділами РХБЗ на об'єктах із наявністю небезпечних хімічних речовин і радіаційного забруднення

Час проведення: 2 год

Місце проведення: територія центру, полігон

Навчально-матеріальне забезпечення: план-конспект, практичні заняття, довідник сержанта РХБЗ

Нормативно-правові акти та література: 1. Кодекс цивільного захисту України 2. Наказ МВС України від 26.04.2018 № 340 " Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж". 3. Наказ МНС № 312 від 07.05.2007 «Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України». 4. Наказ МНС від 07.08.09 №551 «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо режимів робіт особового складу підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту у засобах індивідуального захисту у зонах хімічного та радіоактивного забруднення».

## Порядок проведення заняття

№ з/п	Питання, що відпрацьовуються	Стислий зміст	Методичні вказівки
1	Організаційні заходи	Шикування навчальної групи та перевірка зовнішнього вигляду. Оголошення теми і мети заняття. Інструктаж з правил безпеки праці	Час: 10 хв.
2	Перевірка знань	Питання для повторення: 1) Хімічна аварія це? 2) Види хімічних аварій.	Час: 10 хв.
3	Відпрацювання практичної частини заняття	Стислий опис порядку відпрацювання	Час: 80 хв. Команди. Необхідні методичні пояснення
4	Підбиття підсумків	Надається оцінка рівню підготовленості особового складу. Зазначаються характерні помилки. Оголошуються оцінки. Надаються відповіді на запитання	Час: 20 хв.

Стислий опис порядку відпрацювання	Методичні вказівки
<p><b>2. НАВЧАЛЬНІ ПИТАННЯ</b></p> <p><b>2.1. Типи можливих аварій на хімічно небезпечних об'єктах</b></p> <p><b>Хімічно - небезпечними об'єктами( ХНО)</b> називають об'єкти, де виготовляють, використовують в якості сировини, зберігають чи транспортують СДОР, де при аварії та зруйнуванні можуть відбутися масові ураження людей, тварин і рослин.</p> <p><b>До хімічно небезпечних об'єктів</b> можуть бути віднесені:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- підприємства хімічної, нафтопереробної, нафтоперегінної галузі;</li> <li>- підприємства, що використовують холодоагенти;</li> <li>- підприємства целюлозно-паперової промисловості;</li> <li>- підприємства харчової промисловості;</li> <li>- водогінні і водоочисні станції, що використовують хлор (водоканал);</li> <li>- залізничні станції з парком для відстою потягів з отрутохімікатами, порти;</li> <li>- склади та бази, де зберігають отрутохімікати, що використовують в с/г;</li> <li>- склади та бази із речовинами для дезінфекції, дезінсекції, дератизації;</li> <li>- склади МО України з ракетним паливом, ракетні частини із шахтами;</li> <li>- склади для зберігання СДОР, ОР, отрутохімікатів;</li> <li>- лабораторії, науково-дослідні інститути, де використовують СДОР.</li> </ul> <p><b>Хімічно-небезпечні об'єкти (ХНО) характеризують за наступними показниками:</b></p> <p><b>1. Ступінь хімічної небезпеки залежно від типу СДОР:</b></p> <p><b>за хлором:</b></p>	_____

перший ступінь – 250 т і більше  
 другий ступінь – 250-50 т;  
 третій ступінь – 50-0,8 т;  
 четвертий ступінь - менше 0,8 т

**за аміаком:**

перший ступінь – 2500 т і більше  
 другий ступінь – 2500-500 т;  
 третій ступінь – 500-10 т;  
 четвертий ступінь - менше 10т.

**2. По коефіцієнту еквівалентності наявної токсичної речовини до 1 тону хлору:-** аміаку – 10, - сірководню – 10, окисли азоту – 6, синильної кислоти – 2 , фосгену – 0,75,- сірковуглецю - 125.

**Критерії класифікації адміністративно-територіальних одиниць (АТО) і хімічно-небезпечних об'єктів (ХНО)**

Назва об'єкту	Критерії класифікації	Одиниця виміру	Чисельність населення
Хімічно-небезпечний об'єкт (ХНО)	Кількість населення, яке потрапило в прогнозовану зону хімічного забруднення (ПЗХЗ) при аварії на ХНО	Тисяч чоловік	Ступінь хімічної небезпеки I ступінь – понад 75тис. чол. II ступінь – 40-75 тис. чол. III ступінь – менше 40 тис. чол. IV ступінь – ЗХЗ не виходить за межі ХНО
Хімічно-небезпечна адміністративно-територіальна одиниця (АТО)	Частка території, що попадає в зону можливого хімічного забруднення	%	I ступінь – 50% і більше II ступінь – від 30 до 50% III ступінь – менше 30
<b>ВПНО</b> – вибухо-пожежно небезпечні об'єкти:	<p><b>-категорія А</b> – вибух або спалах відбувається від дії води чи кисню; горючі гази, яких у повітрі 10% і &lt;; рідини із температурою спалаху пари 28<sup>0</sup>С і &lt; виникають на:          воднезаправочних станціях, складах бензину, фабриках штучного волокна;</p> <p><b>-категорія Б</b> – рідини з температурою спалаху, пари від 28<sup>0</sup>С до 120<sup>0</sup>С; горючі гази нижня межа вибуху, яких вище ніж 10% до загального об'єму повітря. В цехах виготовлення і транспортування вугілля, деревинного борошна; млинах, при виготовленні цукрової пудри, у цехах обробки каучуку;</p> <p><b>-категорія В</b> – пари, що перевищують 120<sup>0</sup>С. Це – лісопильні, столярні, деревообробні, швейні цехи.</p> <p><b>-категорія Г</b> – іскри, полум'я. Виникає у ливарнях, плавильних цехах, кузнях.</p> <p><b>-категорія Д</b> – механічні цехи холодної обробки металу.</p>		

Аварії і катастрофи на ХНО - досить не рідке явище наших днів. Щодоби у світі реєструють 17-18 таких аварій.

**Причини аварій на ХНО:**

- вихід з ладу агрегатів, механізмів, вузлів, трубопроводів, ушкодження ємностей;
- порушення герметичності зварних швів і з'єднувальних фланців;
- недотримання техніки безпеки, організаційні і людські помилки;
- порушення правил безпеки і транспортування хімічних речовин;
- терористичні акти, акти обману, саботажу чи диверсій;
- зовнішня дія сил природи і техногенних систем на обладнання.

Під час аварій на ХНО і транспорті 25% викидів СДОР становить аміак, 20% - хлор, 10% - кислоти, 5% - ароматичні вуглеводні (бензол, толуол, ксилол), 2% - ртуть, 1-2% інші СДОР. Головною особливістю хімічних аварій (на відміну від інших промислових катастроф) є їх здатність розповсюджуватись на значній території, де можуть виникати великі зони небезпечного забруднення навколишнього середовища.

Головним фактором ураження при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах є хімічне зараження місцевості і приземного шару повітря. Прикладом є хімічна катастрофа в індійському місті Бхопал (1984 рік), де внаслідок аварії на хімічному заводі (витік 30т метилізоціанату) було уражено близько 300 тис осіб, з яких понад три тисячі загинули. 1989 рік для Литви відзначився сумними подіями, на хімічному підприємстві міста Іонава внаслідок аварії витекло 7 тисяч тон аміаку. Постраждало 60 чоловік, загинуло 7. У 1991 році у м. Борисів (Білорусь) через витік 30 т аміаку на м'ясокомбінаті постраждали 24 і загинула 1 особа. У березні 1995 року хімічний злочин секти „Аум Сенріке” в Японії: загибель людей в Токійського метро в результаті отруєння заріном. В 1999 році велось планомірне бомбардування хімічних підприємств Югославії, де внаслідок пожеж в атмосферу було викинуто продукти згорання - діоксани і фурани. Аварія з викидом хлору на хімічному заводі у м. Чунцін (Китай) в квітні 2004 року викликала потребу у проведенні термінової евакуації 200 тис. осіб. Значні екологічні наслідки викликала аварія на хімічному комбінаті „Солана- Нератовіце” (Чехія), внаслідок якої у водоймище потрапило 80 тонн хлору, 30 тонн мазуту, 13 тис. літрів інших нафтопродуктів, 10 тонн сірчаної кислоти, а в повітря було викинуто 100 кг хлору, 71 т вуглекислоти, і 40 т етилену. Тільки вчасно проведені аварійно-рятувальні роботи дозволили зберегти життя багатьом тисячам людей, проте 19 рятувальників загинули. 26 грудня 2006 року відбувся вибух та пожежа на нафтогоні Нігерії у місті Лагос, де внаслідок загинуло 270 чоловік, біля 500 постраждали.

**Аварії на ХНО** – порушення технологічного процесу виробництва, що призводить до викиду в навколишнє середовище токсичних речовин, які можуть викликати ураження людей, тварин, рослин.

Аварії на ХНО можуть бути:

- без руйнування ємностей, цехів, виробництва;
- з руйнуванням ємностей, цехів, виробництва.

**За ступенем важкості аварії на ХНО можуть бути:**

- без ураження людей (тварин);
- одиничні (кількість потерпілих 1-2 чол.
- малі (кількість потерпілих 3-10 чол.
- середні (кількість потерпілих 11-50 чол.
- великі (кількість потерпілих 51-100 чол.
- гігантські (кількість потерпілих >1000 чол.

**Аварії на ХНО поділяються на категорії:**

- I. Хімічно заражена тільки територія об'єкту.

II. Хімічно заражена територія об'єкту , а також навколишнє середовище.

III. Регіональні аварії.

IV. Аварії державного масштабу.

V. Аварії з міжнародними наслідками.

Під час аварій на ХНО виникають зони хімічного зараження (ЗХЗ). Це територія зараження СДОР у небезпечних для життя людей межах. ЗХЗ включає місце безпосереднього вилу СДОР внаслідок аварії (зона розливу) і територію, на яку поширилися пари СДОР в уражаючих концентраціях (зона заносу). Розміри ЗХЗ визначаються кількістю викиду СДОР внаслідок аварії, їхніми фізико-хімічними властивостями, метеорологічними чинниками та ін. На території ЗХЗ можуть утворитись один чи кілька осередків хімічного ураження.

## **2.2. Сильнодіючі отруйні речовини (СДОР). Класифікація за клінічним проявом отруєння**

**Сильнодіючі отруйні речовини** – хімічні сполуки і з'єднання, котрі використовуються на підприємствах і що при викиді на поверхню землі чи в атмосферу в результаті аварії здатні викликати масові ураження людей, тварин та рослин.

СДОР зберігаються і транспортуються в спеціальних герметично закритих ємностях, цистернах, в резервуарах під високим тиском ( до 100атм.).

**Токсична дія СДОР на організм визначається такими факторами:**

**1. Фізичні якості СДОР.** Залежно від умов зберігання СДОР можуть бути в газоподібному стані, рідкому, твердому агрегатному, аерозольному. Запах отруйних речовин виявляють технічними засобами. Леткість - максимальна концентрація насиченої пари при даній температурі, яка вимірюється в г/м<sup>3</sup> повітря. Щільність пари – визначається відношенням 1м<sup>3</sup> пари отруйної речовини до 1м<sup>3</sup> повітря і залежить від молекулярної маси. До фізичних властивостей відноситься також температура кипіння, питома вага, розчинність у воді, жирах, ліпідах.

**2. Хімічні властивості СДОР.** При контакті отрути з клітинами тканин можливі декілька видів їх хімічного впливу:

а) дія на рецептори – холінергічні, адренергічні, дофамінові, серотонінові, гістамінові, пуринові, опіатні, ГАМК та ін.

б) мембранотоксична дія, причиною якої є первинна зміна фізико – хімічних властивостей ліпідного прошарку біомембран;

в) порушення метаболізму в клітинах, в тому числі її регуляційних систем;

г) генотоксична дія та пошкодження системи білкового синтезу.

Знання хімічних властивостей СДОР необхідне для підбору метода їх нейтралізації( дегазації), визначення в різноманітних середовищах (індикація), пояснення механізму уражаючої дії та застосування антидотів.

### **3.Шляхи надходження СДОР в організм.**

В організм людини вони потрапляють через незахищену шкіру (перкутанні ушкодження) та кон'юнктиву ока, через рот (пероральні ураження), інгаляційним шляхом, через опікові поверхні та рани. При будь-якому шляху надходження СДОР в організм людини можливі три види дії – рефлекторна, місцева, загальнорезорбтивна.

**4. Токсична концентрація СДОР в повітрі та їх доза в воді, продуктах харчування та других середовищах.** При цьому виділяють:

- гранично допустимі концентрації (дозы) – найменша кількість токсичної речовини, при яких симптоми отруєння не наступають;

- порогові концентрації (дозы) – найменша кількість токсичної в об'ємі повітря ( 1 л/ м<sup>3</sup> ) або речовини ( 1мг/ 1кг ), яка викликає початкові симптоми отруєння;

- середньо смертельні дози, які викликають загибель 50% уражених;

- абсолютно смертельна концентрація дози, яка призводить до загибелі 100% уражених.

**Основні особливості СДОР:**

- здатність переноситись за напрямком вітру на великі відстані (десятки км) та викликати ураження людей у районах, які знаходяться на значних відстанях від місця аварії;
- заражене СДОР повітря здатне проникати у негерметизовані приміщення і тим самим викликати ураження людей;
- велика різноманітність СДОР унеможливорює створення фільтруючого протигазу від всіх видів отруйних речовин;
- здатність багатьох СДОР викликати ураження не тільки в результаті безпосереднього впливу на людей, але і через забруднену воду, харчові продукти, оточуючі речі.

**У медико-тактичному відношенні СДОР характеризуються :**

- раптовістю, швидкістю і масовістю виникнення ураження;
- здатністю заражати навколишнє середовище;
- наявністю комбінованих уражень (інтоксикація СДОР + опік, інтоксикація СДОР + механічна травма тощо ).

**Сильнодіючі отруйні речовини (СДОР) по ступені токсичності** поділяються на: надзвичайнотоксичні, високотоксичні, сильно токсичні.

**До надзвичайнотоксичних відносять :**

- фосфорорганічні (зарін, зоман, Ві- гази),
- нітрили (синильна кислота, її похідні),
- сульфіді (іприт),
- похідні вугільної кислоти (фосген, дифосген).

**До високотоксичних відносять :**

- фосфорорганічні (крім бойових ОР) - карбофос,
- фторорганічні (фтороцтова кислота),
- сполуки миш'яку, ртуті, свинцю, цинку, талію, кадмію,
- карбоніли металів (тетракарбоніл нікелю, пентакарбоніл заліза).

**До сильнотоксичних відносять :**

- мінеральні та органічні кислоти (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, оцтова кислота),
- луги (їдкий натрій, аміак),
- сполуки сірки (вуглець сірки, диметилсульфід),
- органічні і неорганічні нітро і аміносполук, феноли, альдегіди, крезолі.

Особливою групою речовин є пестициди – препарати, призначені для боротьби зі шкідниками сільського господарства, бур'янами тощо. Багато які з цих сполук дуже токсичні для людини.

За хімічною будовою пестициди можна розділити на такі групи:

- ФОС (паратинол, диметоксидихлорвенілфосфат, карбофос, хлорофос);
- карбамати ( севін, карботіон );
- хлорорганічні сполуки (метил ртуть, ацетатметоксіетіл ртуті тощо);
- похідні феноксіоцтової кислоти (2,4 – дихлорфеноксіоцтова кислота- 2,4 – Д, 2,4,5- трихлорфеноксіоцтової кислоти – 2,4,5 Р );

- похідні диперидину (паракват, дикват);
- органічні нітросполуки (динітроортокрезол, ДЮК, динітрофенол- ДНФ).

Уражаюча дія СДОР залежить не тільки від їх токсичності, а й фізико-хімічних властивостей, що визначають дію речовин на місцевості й в атмосфері, від можливості проникнення, розподілу і перетворення в організмі, механізму токсичної дії й обґрунтування методів антидотного впливу, вибору ефективних засобів знешкодження (дегазація). Найважливішою характеристикою небезпеки СДОР є відносна густина їхньої пари (газу). Якщо густина пари якоїсь речовини менше одиниці, то вона легша за повітря і буде швидко розсіюватися. Велику небезпеку являють СДОР, відносна густина пари яких більша одиниці, вони довше утримуються на поверхні землі, накопичуються в заглибленнях місцевості, їхній вплив на людей є тривалішим.

СДОР зберігають у закритих місткостях під тиском власних газів (парів). Після руйнації місткості тиск над рідкими речовинами знижується до атмосферного, СДОР википає (температура кипіння нижча 2<sup>0</sup> С) і виділяється в атмосферу у вигляді газу або пари. Хмару газу СДОР, яка утворилася в момент руйнації місткості називають **первинною хмарою** зараженого повітря. Вона поширюється за вітром на великі відстані. Здатна уражати людей, тварин і рослини на території у кілька разів сильніше, ніж безпосереднє ураження хімічною речовиною. Частина рідини, що залишилася (особливо при температурі кипіння 20<sup>0</sup> С), розтікається і також випаровується, а пари (гази) надходять в атмосферу, створюючи **повторну хмару** зараженого повітря. Ця хмара поширюється на меншу відстань. Отже, територія, піддана впливу СДОР, містить місце її безпосереднього розливу, тобто осередок хімічного ураження, і зону хімічного ураження, що утворилася внаслідок поширення пари.

У відповідності до механізму дії, клінічних проявів ураження, обсягів надання медичної допомоги всі сильнодіючі отруйні речовини розподіляють на наступні групи:

1. Речовини з переважно задушливою дією (хлор, трихлористий фосфор, фосген, хлорид сірки та ін.).

Ці сполуки подразнюють слизові оболонки і шкіру. Проявом впливу на альвеоларно-капілярну систему є токсичний набряк легенів. Зовнішній прояв: ціаноз, задишка, слинотеча, пінисте харкотиння, неприємний присмак у роті, нудота, блювання.

2. Речовини переважно загально токсичної дії (синильна кислота, діоксид вуглецю, ціаніди, сірчаний ангідрид та ін.). Речовини цієї групи способом порушення синтезу макроергів блокування процесів дихання, здатні викликати порушення енергетичного обміну в організмі людини. Зовнішній прояв: Яскраво-рожевий колір шкіри, мідріаз, екзофтальм, задишка, серцебиття, психомоторне збудження, судоми, знепритомніння.

3. Речовини, яким властива задушлива і загально отруйна дія (сірководень, окисли азоту, сульфатний ангідрид, акрілонітрил та ін.). Ці речовини об'єднують якості двох попередніх груп. Зовнішній прояв: Сльозотеча, різі в очах, кашель, нежить, задишка, біль у грудях, серцебиття, головний біль, запаморочення, нудота, блювання. У разі високих концентрацій - судоми, знепритомніння.

4. Нейротропні отрути ( ФОС, сірковуглець, гідразин та ін.). Речовини цієї групи порушують проведення та передачу нервового імпульсу, які призводять до ураження центральної та периферійної нервової систем (міоз, бронхоспазм, судоми, кома). Зовнішній прояв: ціаноз, пітливість, міоз, фібриляція м'язів, клоніко-тонічні судоми, харкотиння, задишка.

5. Речовини, що володіють задушливою і нейротропною дією (аміак та ін.). Зовнішній прояв отруєння проявляється клінікою отруєнь як задушливих так і нейротропних ядів. Пари аміаку спричиняють сильне подразнення очей і дихальних шляхів. Гіперемія кон'юнктиви, носоглотки, кашель з пінистим мокротинням, бронхоспазм, ціаноз, блювання, тахікардія. При потраплянні нашатирного спирту всередину - різкий біль у глотці, за ходом стравоходу, у шлунку, значна слинотеча.

6. Метаболічні отрути (діоксин, метил бромід, метилхлорид, спирт метиловий, іприт та ін.). В процесі обміну цих речовин в організмі людини утворюються високо реакційні радикали, які атакують і пошкоджують біомолекули. Зовнішній прояв: Запаморочення, загальна слабкість, нудота, блювання, диплопія, атаксія, виразково-некротичне враження шкіри і слизових оболонок, порушення усіх видів обміну в організмі.

### 2.3. Характеристика осередків ураження СДОР

**Осередок хімічного ураження** – територія з населенням, технічними засобами, народно-господарськими об'єктами в межах якої відбувся розлив, викид газів, парів, аерозолів отруйних речовин (після аварії), що призвело до масового ураження людей, тварин, рослин.

В залежності від тривалості дії та часу формування втрат серед населення осередки ураження СДОР поділяються на чотири види:

<i>Вид осередку</i>	<i>Тривалість уражаючої дії</i>	<i>Час формування втрат серед населення</i>
Стійкий швидкодіючий	Понад 1-ї години	Хвилини-десятки хвилин
Стійкий повільнодіючий	Понад 1-ї години	Години-десятки годин
Нестійкий швидкодіючий	Хвилини-десятки хвилин	Хвилини-десятки хвилин
Нестійкий повільнодіючий	Хвилин-десятки хвилин	Години-десятки годин

1. Стійкі швидкодіючі (деякі ФОС, фурфурол, анілін, аміак).
2. Стійкі повільнодіючі (іприт, люїзит, сірчана кислота, тетраетил свинець, кислота сульфатна).
3. Нестійкі швидкодіючі (аміак, синильна кислота, акрілонітрит, закис вуглецю, бензол, водню фтори, дихлоретан).
4. Нестійкі повільнодіючі (фосген, хлор, азотна кислота, хлорпикрин, метилбромід, гранозан).

Кожний вид осередку ураження СДОР має свої особливості, які необхідно враховувати під час організації медичної допомоги ураженому населенню.

#### **Швидкодіючі осередки характеризуються:**

- одномиттєвим (хвилини, десятки хвилин) ураженням великої кількості людей;
- швидким виникненням інтоксикації, в основному з важкими ураженнями;
- необхідністю надання медичної допомоги ураженим у максимально короткий термін, як в осередку, так і за його межами (особливого значення набуває надання само- і взаємодопомоги);

- потребою в терміновій евакуації уражених з осередку.

**Особливостями повільно діючих осередків є:**

- поступове, протягом декількох годин виявлення ознак ураження;
- необхідність активного виявлення уражених серед населення;
- евакуація уражених у міру їхнього звертання і виявлення.

**Для осередків ураження стійкими СДОР характерно:**

- тривалість небезпеки ураження людей;
- можливість ураження людей, які потрапили в осередок після його виникнення;
- небезпека ураження після виходу з осередку за рахунок випару СДОР (із зараженого одягу, волосся, шкірних покривів) чи контакту із зараженими предметами;
- необхідність проведення в короткий термін санітарної обробки;
- небезпека уражених, яким не проведена санітарна обробка;
- необхідність проведення дегазації території осередку, одягу, взуття, засобів захисту уражених, а також транспортних засобів та ін.

**В осередку хімічного ураження виділяють:**

1. **Зону розливу** СДОР, яка визначається площею(межами) безпосереднього розливу або викиду в зовнішнє середовище. Для людей тут створюються абсолютно смертельні концентрації отруйних речовин-ЛС-100. Ця зона є джерелом утворення інших зон.

2. **Зону ураження** - це територія на якій можлива концентрація отрути в повітрі в межах ЛС<sub>50</sub>- ЛС<sub>100</sub>.

3. **Зону зараження** - це територія на якій концентрація отрути в повітрі становить ЛС<sub>50</sub> , тривале перебування людей у цій зоні небезпечне для здоров'я.

Розміри осередку хімічного ураження залежать від наступних факторів:

- кількість СДОР, що потрапили в навколишнє середовище під час аварії;
- фізико-хімічні властивості СДОР;
- площа розливу (викиду),
- кліматичні та метеорологічні умови;
- напрямок і швидкість вітру;
- вертикальна стійкість приземних шарів атмосфери;
- рельєф місцевості та наявності лісових насаджень;
- щільності забудови населених пунктів.

**2.4. Варіанти випаровувань сильнодіючих отруйних речовин**

Розлив СДОР призводить до швидкого або повільного випаровування .

**Виділяють три варіанти випаровувань:**

1. **Майже бурхливе** - миттєве випаровування (до 10 хв.) всієї СДОР (аміак, хлор), внаслідок цього утворюється хмара з високою концентрацією речовини. Така отруйна хмара розташовується в надземному прошарку повітря на висоті до 20 метрів від поверхні землі в радіусі до 1 км. Межі хмари спочатку ( 2-3 хв) чітко окреслені. Під впливом вітру вони досягають до 50-70 км;

2. **Нестійке випаровування** - повільне, за рахунок теплого ґрунту і теплого повітря. Інтенсивність випаровування в перші хвилини невелика, а з часом збільшується. Це сприяє тривалому зараженню атмосфери. Триває години, дні, тижні.

3. **Рівномірне випаровування** - при цьому кількість отруйної

речовини, що переходить в повітря не перевищує 3-5% всієї концентрації, якщо температура повітря 25<sup>0</sup>С. Триває години, дні, тижні.

Осередок хімічного ураження характеризується концентрацією, щільністю забруднення і стійкістю. **Концентрація** – це кількість хімічної речовини в одиниці об'єму повітря. Вимірюється в міліграмах хімічної речовини, яка знаходиться в літрі повітря (мг/ л).

**Щільність зараження** – це кількість небезпечної хімічної речовини, яка припадає на одиницю площі. Вимірюється в грамах хімічної речовини на квадратний метр поверхні (г/ м<sup>2</sup>).

Щільність зараження характеризує зараженість території, ґрунту, будівель, споруд. Таке зараження нерівномірне, залежить від умов застосування чи аварійного потрапляння хімічної речовини і може бути до десятків грамів на один квадратний метр.

**Стійкість хімічної речовини на місцевості** – це тривалість її вражаючої дії на людей, сільськогосподарські тварини, рослини, лісові насадження, які знаходяться на зараженій території. Характеризується стійкість часом, що минув з моменту надходження хімічної речовини в навколишнє середовище, після закінчення якого ця речовина вже не є небезпечною для рослин, тварин, а люди можуть перебувати в осередку хімічного ураження без засобів захисту. Стійкість хімічних речовин залежить від температури повітря, наявності атмосферних опадів, фізичних і хімічних властивостей речовини, наявності рослинності, пори року.

Під час аварій на ХНО СДОР характеризуються такими показниками:

- об'ємною дією, яка полягає в тому, що заражається не тільки територія в районі аварії, а й повітряний простір;
- здатністю багатьох сполук проникати в організм через не пошкодженні шкірні покриви, що робить необхідним застосування засобів захисту шкіри;
- властивістю спричиняти ураження протягом певного інколи дуже тривалого часу (дні, місяці)

## 2.5. Основні заходи захисту населення при аваріях

**Хімічна безпека** - це умова, за якої виключається або максимально зменшується час шкідливого впливу СДОР. Вона досягається шляхом проведення комплексу заходів, які обмежують рівень забруднення навколишнього середовища, використання захисту від цих забруднень. Захист населення має мету не допустити або максимально ослабити вплив токсичних речовин на організм людини. Тому повинні застосовуватись наступні заходи:

- якнайшвидше припинити проникнення отрути в організм;
- знешкодити і почати виводити отруту з організму;
- налагодити лікування для нормалізації функцій органів і систем що постраждали.

Відповідно до цього виконується:

1. Своєчасне повідомлення про аварію на ХНО: Увага! Аварія на ХНО!
2. Протихімічний захист персоналу об'єкту та населення (респіратори, протигазу, укриття в сховищах, підвалах, житлових будинках, укритті) – винесення, вихід з території.
3. При першій можливості провести часткову санітарну обробку.
4. За межами зони провести повну санітару обробку.
5. У вогнищі хімічного забруднення не знімати засоби індивідуального захисту і не приймати їжу.
6. Восередок ураження висилають розвідку.

7. Одночасно осередок оточують.
8. Ураженим надають першу медичну допомогу.
9. У виробничих приміщеннях, які опинилися в загазованій зоні , вимикають припливну вентиляцію.
10. Локалізація і ліквідація зараження.

**2.6. Принципи надання невідкладної допомоги при отруєнні небезпечними хімічними речовинами. Фази надання медичної допомоги надання першої медичної допомоги:**

- Змочити ватно-марлеву пов'язку водою, або 2% розчином питної соди при отруєнні хлором, а при отруєнні аміаком – водою, або 5% розчином лимонної кислоти. В осередку – захист органів дихання, негайна евакуація з осередку; видалення та знешкодження стійких небезпечних хімічних речовин (НХР) із шкіри, слизових оболонок очей, одягу тампоном із індивідуального протихімічного пакету (прийом тарену);

**ПРИ ОТРУЄННІ ХЛОРОМ:**

– Винести потерпілого із осередку, промити слизові оболонки і шкіру 2% розчином соди. При ушкодженні очей – закапати 1% р-ном новокаїну, спокій, тепло. Зробити інгаляцію содою (2%), дати пити мінеральну воду «Поляна квасова», тепле молоко, зігріти шию. При отруєнні середнього і важкого ступеня – тривалі інгаляції содою;

**ПРИ ОТРУЄННІ АМІАКОМ:**

– винести з осередку, звільнити одяг, зігріти тіло, шкіру, слизові оболонки промити 2% розчином борної кислоти. При болях в очах – закапати 1% розчином новокаїну. При отруєнні середнього і важкого ступеня – проводити тривалі інгаляції з киснем, приймати ентеросорбент «Ентеросгель», «Сілард»;

- евакуація всіх потерпілих з території;
- наближення до осередку формувань ДСМК ( державної служби медицини катастроф );
- санітарно-гігієнічні та профілактичні заходи, санітарна обробка одяжі (протиранням, витрушуванням, повна обробка);
- надання кваліфікованої (спеціалізованої) допомоги.

**Медична допомога на етапах евакуації.**

**I етап** – надання I медичної, I лікарської та кваліфікованої допомоги в районі аварії рятувальниками рятувальних загонів, БШМД, спеціалізованими бригадами постійної готовності I черги та спеціалізованими загонами.

**II етап** – лікування у спеціальних стаціонарах медичних закладів до одужання.

**Послідовність надання медичної допомоги.**

**I напрямок**

- негайне винесення постраждалого із зони аварії з засобами захисту органів дихання;
- проведення часткової санітарної обробки (ЧСО за допомогою індивідуального протихімічного пакету (ІПП-10). При попаданні отрути в шлунок – зондове промивання 2% розчином соди – трикратно, очищення кишківника (сифонна клізма), полоскання порожнини рота водою (содою, слабим розчином кислоти), закапування очей сульфатом Na (альбуцидом).

Всі перераховані вище заходи відповідають *першій фазі* надання медичної допомоги (до 30 хв.).

**II напрямок**

- застосування антидотів;
- дезінтоксикаційні засоби (розчини Рінгера, фізіологічний розчин,

розчин глюкози), сечогінні та проносні засоби;

- прийом сорбентів, детоксикація: гемодіаліз (виведення із крові шлаків, отруйних речовин, що залишаються на діалізаторі); гемосорбція – введення в кров сорбентів;

- перитонеальний діаліз: через трубки в черевній порожнині, в одну вводять рідину, через другу виводять. Очеревина багато в себе всмоктує і віддає; кишковий діаліз – вводиться трубка через рот до певного рівня кишки і промивається кишківник; замінне переливання крові.

### **III напрямок:**

- серцево-судинні засоби, дихальні аналептики, протисудомні, гіпотензивні засоби, гормональні, антигістамінні препарати.

II і III напрямки відповідають *другій фазі* надання медичної допомоги, яка відбувається до 2- 4 годин після аварії.

**Третя фаза** (до декількох тижнів) потребує проведення реабілітаційних заходів та визначення рівня працездатності серед уражених.

### **Екстрена медична допомога.**

**I. Етіологічний напрямок** – припинити доступ отрути в організм – видалення отрути із шкіри, очей, рани, видалення отрути із шлунково-кишкового тракту (промивання 1% розчином соди, прийом активованого вугілля 5,0, послаблюючих масел);

**II. Патогенетичний напрямок** – застосування медичних засобів захисту – антидотів.

**A. При ураженні фосфорорганічними речовинами** (зарін, зоман, хлорофос, карбофос) вводять антидоти:

- холінолітики – Sol. Atropini 0,5%. 1 мл п/ш, в/м або в/в. При важких ураженнях атропін вводять по 1 мл через кожних 15 хв. до появи симптому атропінізації (сухість в роті, широкі зіниці, тахікардія). [Антидотом атропіна є: 1% розчин пілокарпіна 1 мл в/в; 0,05% розчин прозеріна 1 мл].

- реактиватори холінестерази – 15% діпіроксим 2 мл п/к, в/м 2-3 рази на день.

- будаксим – 1 мл в/м (як холінолітик + реактиватор холінестерази, чим покращує передачу в синапсах із нервових закінчень на м'язи);

- тарен – 0,2 у вогнищі 1 табл.

**Б. При ураженні синильною кислотою** (загально отруйні речовини):

- амлінітрит 0,5, розбивають ампулу змочують вату і вдихають, підклавши під шлем протигазу. Амлінітрит зв'язує іон CN, перетворює в метгемоглобін і попереджує ураження дихальних ферментів.

- антиціан 20% 1 мл в/м, повторюють через 30 хв.

- тіосульфат натрія 30% 50 мл в/в як протитоксичний засіб.

- хромосмон 50 мл в/в (це 1% розчин метиленового синього у 25% розчині глюкози) – зв'язує ціанід перетворюючи гемоглобін в метгемоглобін.

- унітіол 5% - 5 мл п/ш, в/м, в/в при різних отруєннях.

- цистамін 0,2 - захисна дія, на прийом по 4 табл. 3 р на день (здійснює захисну дію).

### **III. Симптоматичний напрямок**

#### **1. При коматозно-паралітичному синдромі:**

- для збудження дихального центру вводять 10% коразол 1 мл, або 1% лобелін 0,5 мл (цитітон 1 мл) в/м, в/в;

- вдихання карбогену (суміш 95% O<sub>2</sub> + 5% вуглекислого газу);

- вводять кортикостероїди: 2,5% гідрокортизон – 2-4 мл в/м, АТФ

(аденозинтрифосфорну кислоту) 1% р-н, 1-2 мл в/м, 5% глюкозу 300 мл з вітаміном С 5% - 2-3% мл, В<sub>1</sub>, інгаляції кисню.

**2. При асфіктичному синдромі:** прогресує дихальна недостатність. Наслідком чого є набряк легень.

- вводять Sol. morphini 5 мг, в/в – (збільшує об'єм дихання, зменшує тахіпное); Sol. Phentanili 0,005% 1-2 мл в/в – (седативний ефект);

- Sol. Droperidoli 0,25% - 1-2 мл (антиаритмічний, протиблювотний ефект, сильний нейролептик);

- для зниження ОЦК (об'єму циркулюючої крові) шляхом виведення Na дають діуретики – фуросемід (лазікс) Sol. furosemidil 1% 2 мл в/в 2 р, Lasix 2 мл в/в, манітол (Sol. Manitoli – 500 мл), або готують 10%-15% розчин, забезпечує виведення рідини з організму;

- гангліоблокатор пентамін 5% - 0,2-0,5 мл в/в на 20 мл 0,9% NaCl;

- киснева терапія, зігрівання, кофеїн 10% 1 мл, камфора 20% - 2 мл в/м, кордіамін 25% п/ш, кровопускання 200-400 мл. При високому тиску призначають гіпотензивні препарати, строфантін 0,05% + глюкоза 40% + 2,4% еуфілін 5 мл киснево-спиртова інгаляція як піногасник. Для збудження дихального центру – лобелін, цитітон 1% 1 мл в/м. Для зменшення ОЦК накладають джгути на кінцівки.

**3. При колаптоїдному синдромі:** кисневі інгаляції. Для підвищення АТ: 1% мезатон 1 мл + глюкоза 5% - 200 мл + 0,05% строфантін 0,5 мл +5% аскорбінова кислота 1 мл в/в; в/в вводять дексаметазон 2-4 мл, або преднізолон 30-40 мг.

**4. При кардіотоксичному синдромі:** киснева терапія, 20% розчин камфори 2 мл в/м; глюкоза 40% 20 мл + 0,06% каргліккон 1 мл в/в, або глюкоза + 0,3-0,5 строфантіна+0,4% еуфілін 5 мл в/в + вітамін С 5% - 1-2 мл; Sol. promedoli 1% 1 мл. При низькому АТ – дофамін 15 мкг/ кг в 1 хв.

Методичну розробку підготував:  
Начальник частини з радіаційного,  
хімічного та біологічного захисту  
(керівника навчальної групи № 6)  
полковник служби цивільного захисту

Сергій СУТКОВИЙ

Методичну розробку підготував:  
Заступник начальника частини з радіаційного,  
хімічного та біологічного захисту  
(керівник навчальної групи № 7)  
старший лейтенант служби цивільного захисту

Олексій ЙОСИПЕНКО

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 року