

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ  
(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ  
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ  
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

## **Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи  
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему: Розробка плану реагування на надзвичайну ситуацію пов'язану з викидом небезпечної хімічної речовини на ЗАТ «АгроДар»

Виконав: здобувач вищої освіти 2 курсу  
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти,  
групи ЗМХТ-19  
галузі знань (освітньо-професійної програми)

16 «Хімічна та біоінженерія»,  
(«Радіаційний та хімічний захист»)

Катерина БАБОША

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник Вікторія ДЕЙНЕКА

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент \_\_\_\_\_

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)



## 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання роботи	Примітка
1	Отримання завдання з кваліфікаційної роботи		
2	Підбір джерел інформації, обґрунтування тематики		
3	Складання плану кваліфікаційної роботи		
4	Аналітичний огляд джерел інформації		
5	Аналіз виникнення надзвичайних ситуацій з викидом хімічних небезпечних речовин		
6	Підбір сучасних методів моніторингу та реагування на аварії, пов'язані з викидом небезпечних хімічних речовин при роботі аміачної холодильної установки.		
7	Розробка плану локалізації та ліквідації аварії, пов'язаної з викидом небезпечних хімічних речовин		
8	Розробка питань з охорони праці		
9	Проведення економічного розрахунку		
10	Оформлення пояснювальної записки		
11	Відправлення кваліфікаційної роботи на рецензування		
12	Подання кваліфікаційної роботи на допуск до захисту		
13	Захист кваліфікаційної роботи		

**Здобувач вищої освіти**

\_\_\_\_\_ Катерина БАБОША  
( підпис ) (Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ Вікторія ДЕЙНЕКА  
( підпис ) (Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## РЕФЕРАТ

Звіт про КР : 103 с., 20 рис., 8 табл., 52 джерел.

Ключові слова: надзвичайні ситуації, небезпечні хімічні речовини, аварії при роботі аміачної холодильної установки, викид аміаку, план реагування

Об'єкт досліджень: аварія при дозаправці системи аміаком з автомобільної цистерни, пов'язана з можливістю залпового викиду рідкого аміаку (значне пошкодження трубопроводу з порушенням герметичності).

Мета роботи: розробка плану реагування на надзвичайну ситуацію пов'язану з викидом небезпечної хімічної речовини на підприємстві з виробництва заморожених овочів і фруктів.

Стислий зміст роботи та висновки: проаналізовано основні причини виникнення аварійних ситуацій з викидом аміаку на ЗАТ «АгроДар».

Розроблено план реагування на надзвичайну ситуацію техногенного характеру пов'язану з витоком аміаку.

Проведено розрахунок довгострокового прогнозування для визначення можливих масштабів забруднення, сил і засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії.

Проведено економіко-екологічний розрахунок розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів аміаку в атмосферне повітря.

Запропоновані загальні вимоги безпеки при роботі та зберіганні аміаку. Приведені вимоги до охорони праці при роботі на холодильних установках з аміаком та при заповненні систем холодоагентами і холодоносіями.

Область використання: розроблений план реагування на надзвичайну ситуацію пов'язану з викидом небезпечної хімічної речовини (рідкого аміаку) , може бути використано при аварії на підприємстві з виробництва заморожених овочів і фруктів.

## ABSTRACT

QW report: 103 pages, 20 figures, 8 tables, 52 sources.

**Keywords:** emergencies, hazardous chemicals, accidents during the operation of an ammonia refrigeration unit, ammonia release, Response Plan

**Object of research:** an accident when refueling the system with ammonia from a car tank, associated with the possibility of a salvo release of liquid ammonia (significant damage to the pipeline with a violation of tightness).

**Objective:** to develop a plan for responding to an emergency situation related to the release of a dangerous chemical substance at the enterprise from the production of frozen vegetables and fruits.

**Summary of the work and conclusions:** the main causes of occurrence of emergency situations with ammonia emissions at AGRODAR CJSC are analyzed.

A plan for responding to a man-made emergency situation related to an ammonia leak has been developed.

The calculation of long-term forecasting is carried out to determine the possible scale of pollution, forces and means that will be used to eliminate the consequences of the accident.

An economic and environmental calculation of the amount of compensation for losses caused to the state as a result of excess ammonia emissions into the atmospheric air was carried out.

General safety requirements for the operation and storage of ammonia are proposed. The requirements for labor protection when working on refrigeration units with ammonia and when filling systems with refrigerants and refrigerants are given.

**Scope of application:** an emergency response plan has been developed for the release of a dangerous chemical substance (liquid ammonia) that can be used in the event of an accident at a frozen vegetable and fruit production facility.

## ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА ПРИЛЕГЛОЇ ЖИТЛОВОЇ ТЕРИТОРІЇ ЗАТ «АгроДар»	9
1.1. Загальна характеристика підприємства.	9
1.2. ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН	12
1.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЛЕГЛОЇ ЖИТЛОВОЇ ТЕРИТОРІЇ	21
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЙ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПО ЛІКВІДАЦІЇ НС ТА МІНІМІЗАЦІЇ НАСЛІДКІВ ВІД НС	24
2.1. Прогнозування розмірів зони хімічного ураження	24
2.2. Організація проведення хімічної розвідки та пошуково-рятувальних робіт підрозділами ДСНС	28
2.3. Оцінка хімічної обстановки в результаті забруднення аміаком	38
2.4. Залучення сил і засобів для постановки рідинних завіс	51
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ СЛУЖБ МІСТА З ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС ПО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В ЗОНІ УРАЖЕННЯ ВІД НС	64
3.1. Порядок організації інформування, оповіщення та управління зв'язку	64
3.2. Організація взаємодії	71
3.3. Організація евакуації населення із зон хімічного ураження	74
3.3.1. Нормативно-правові акти та література	74
3.3.2. Планування евакуації.	76
3.3.3. Організація проведення евакуаційних заходів.	78
3.4. Евакуаційні органи, їх функції та завдання	82
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНІ РОЗРАХУНКИ	89

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01</b>			
<b>Зм.</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
Розроб.		Бабоша К.Ф.			Розробка плану реагування на надзвичайну ситуацію пов'язану з викидом небезпечної хімічної речовини на ЗАТ «АгроДар»	Літ.	Лист	Листів
Перевір.		Дейнека В.В.					6	109
Реценз.						<b>НУЦЗУ</b>		
Н. Контр.		Скородумова О.Б.						
Затверд.		Тарахно О.В.						

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	94
5.1. Загальні положення	94
5.2. Загальні вимоги безпеки при роботі на холодильних установках з аміаком	95
5.3 Вимоги безпеки при заповненні систем холодоагентами і холодоносіями	97
5.4 Вимоги безпеки під час виконання роботи	98
5.5. Вимоги до зберігання аміаку в ємностях	100
5.6. Вимоги до охорони праці при транспортуванні аміаку	101
ВИСНОВКИ	103
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ	104

## ВСТУП

В Україні щорічно виникають тисячі тяжких надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, внаслідок яких гине велика кількість людей, а матеріальні збитки сягають кількох мільярдів гривень. Тенденція зростання кількості природних і, особливо, техногенних надзвичайних ситуацій, вагомість наслідків об'єктивно примушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільства та навколишнього середовища, а також стабільності розвитку економіки країни.

Проблема безпеки життєдіяльності людини й всього суспільства в сучасних умовах набула особливої гостроти й актуальності. Це питання обговорюється на сторінках газет і журналів, ученими, представниками громадськості, політичними діячами, тобто є об'єктом уваги всіх прошарків суспільства та держави.

Щороку в Україні від надзвичайних ситуацій (стихійних лих, транспортних аварій, аварій на виробництві, утоплень і отруень) гине більше 70 тис. осіб.

За останні роки різко розширилося застосування аміаку як робочої речовини у великих холодильних установках. Аміак як холодильний агент досить безпечний для навколишнього природного середовища і здоров'я людини; він є ефективним робочим тілом холодильних установок. Але стосовно всіх промислових систем можна сказати, що:

- жодна технічна установка не може бути цілком безпечною;
- жодний технологічний процес не може бути цілком безпечним;
- ніхто не може абсолютно правильно і безпомилково діяти у всіх ситуаціях.

Тому, розробка планів реагування на надзвичайні ситуації, а саме, аварії, що пов'язані з викидом небезпечних хімічних речовин, а саме аміаку, є необхідною та актуальною задачею для забезпечення надійного захисту життя і здоров'я людей, а також зменшення матеріальних втрат.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
						8
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



# Розділ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ТА ПРИЛЕГЛОЇ ЖИТЛОВОЇ ТЕРИТОРІЇ ЗАТ «АгроДар»

## 1.1. Загальна характеристика підприємства

Аміачна холодильна установка заводу по переробці і заморожуванню овочів та фруктів ЗАТ «АгроДар» розміщена на промисловій площадці підприємства та знаходиться в Кіровоградській області, Кропивницькому районі за адресою: с. Бережинка, вул. Бережинське шосе, 5А.

Аміачна холодильна установка заводу по переробці і заморожуванню овочів та фруктів ЗАТ «АгроДар» призначена для шокової заморозки при температурі «мінус» 40 °С у флюїдизаційних тунелях та зберіганні у морозильних камерах цукрової кукурудзи, зеленого горошку, вишні та інших овочів та фруктів.

Підприємство знаходиться в 12 км від центру м. Кропивницького, в 42 м від транспортної магістралі Кропивницький – Миколаїв. Відстань до найближчих житлових та промислових забудов складає:

- в північному напрямку – кафе «Казанова» - 0,13 км (за межею м. Кропивницький);
- на східному – житловий масив (одноповерхові будинки) с. Бережинка – 0,660 км;
- на південному – транспортна магістраль на м. Миколаїв – 0,420 км;
- на південно-західному напрямку – житловий масив селище Зоряне (в межі м. Кропивницький) – 0,79 км;
- в північно-західному – АЗС, СТО (в межі м. Кропивницький) – 1,42 км;
- житлові будинки м. Кропивницький – 1,9 км.

Розташування підприємства на мапі наведено на рис. 1.1.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
						9
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

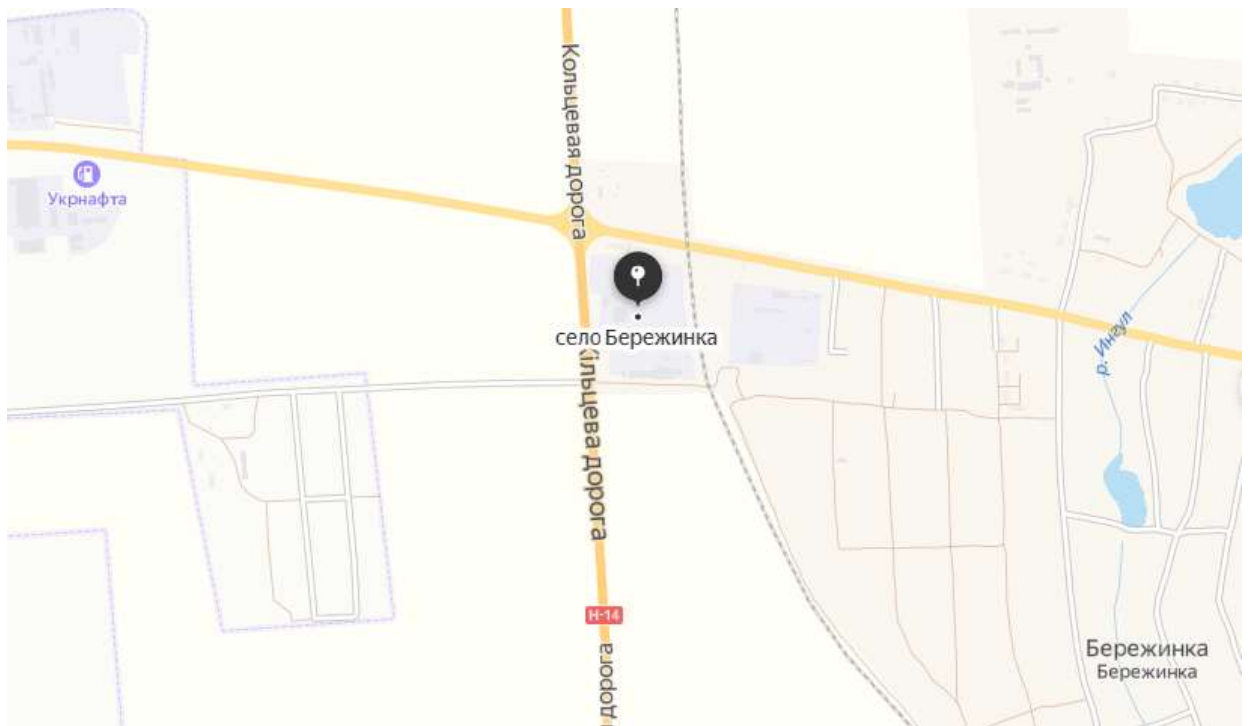


Рис. 1.1 – Розташування підприємства на мапі

Підприємство має під'їзду дорогу з боку вул. Бережинське шосе.

На території промислової площадки підприємства розміщені наступні основні споруди:

- компресорна, в склад якої входить аміачна холодильна установка;
- трансформаторна підстанція;
- цех переробки овочів;
- холодильники;
- дві пожежні водойми місткістю 700 м<sup>3</sup>;
- прохідна.

Аміачна холодильна установка оснащена основним та допоміжним обладнанням, технологічними та енергетичними комунікаціями, системами управління та сигналізації.

Обладнання аміачної холодильної установки розміщено в приміщенні компресорної, частково на відкритій площадці.

Розміщення будівель та споруд заводу на території рис. 1.2.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		10



## 1.2. Технічна характеристика технологічного обладнання та небезпечних речовин

Технологічний процес, який здійснюється в аміачній холодильній установці заводу по переробці і заморожуванню овочів та фруктів ЗАТ «АгроДар», полягає в переносі теплової енергії холодоагентом (аміаком), який циркулює в апаратах та трубопроводі системи для

- заморожування продуктів у морозильних тунелях;
- охолодження повітря в морозильних камерах;
- охолодження повітря в морозильній камері експедиції товару.

У залежності від співвідношення критичної температури, температури зовнішнього середовища і умов зберігання, все АХОВ діляться на 4 основні групи. Аміак відноситься до 2 групи.

У 2 групу входять речовини, у яких критична температура вище, а температура кипіння нижче температури навколишнього середовища. При розгерметизації ємностей з рідинами даної категорії процес утворення газових хмар залежить від умов зберігання АХОВ [1].

Відповідно до класифікації холодильних агентів за ступенем небезпеки займистості і вибухонебезпечності сумішей з повітрям [2], аміак відноситься до 2 групи. До цієї групи відносять токсичні холодильні агенти. Кілька холодоагентів цієї групи можуть запалюватися, але з нижньою межею займистості, яка дорівнює або вище 3,5% за обсягом, що вимагає належних додаткових обмежень.

Аміак - єдиний холодильний агент цієї групи, який широко застосовується в холодильній промисловості. У нього є перевага: він завдяки своєму різкому запаху сигналізує про витік навіть при концентрації набагато нижчою, ніж рівень концентрації, що представляє небезпеку.

В аміачній холодильній установці здійснюються наступні процеси:

- випаровування рідкого аміаку;
- компримування (технологія промислової обробки і підготовки газу (стиснення), підвищення тиску газу за допомогою компресора) газоподібного аміаку;

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
						12
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- конденсація газоподібного аміаку та подача його до морозильних тунелів і повітряохолоджувачі морозильних камер.

Обладнання підприємства територіально ділиться на шість блоків.

Блок № 1 – злив рідкого аміаку з цистерни.

Блок № 2 – машинне відділення.

Блок № 3 – конденсація аміаку.

Блок № 4 – трубопровід рідкого аміаку з лінійного ресиверу в машинне відділення.

Блок № 5 – трубопровід рідкого аміаку з машинного відділення на холодильники.

Блок № 6 – холодильні камери.

Холодильна установка розташована в наступних місцях:

- в машинному відділенні (окреме приміщення) встановленні компресорні агрегати, віддільник рідини (циркуляційний ресивер РОС 1 (рис.1.3), місткість 2,5 м<sup>3</sup>), бризгоуловлювач (циркуляційний ресивер РОС 2, місткість 16 м<sup>3</sup>), економайзер, проміжний холодильник (місткість 6,5 м<sup>3</sup>), маслообробники та насоси аміаку (5шт.);
- з зовнішньої сторони компресорної на опорній конструкції встановленні вприскуючо-випарювальний конденсатор, бак термосифонної дії (лінійний ресивер, місткість 4,6 м<sup>3</sup>);
- в морозильних камерах встановленні повітряохолоджувачі (загалом 3 шт.);
- в морозильній камері (експедиції товару) встановлено один повітряохолоджувач;
- в прикамерних приміщеннях холодильних камер встановленні станції розподілу аміаку;
- на фундаментах за камерою експедиції товару встановленні морозильні тунелі (рис. 1.4).

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
						13
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 1.3. – Циркуляційний ресивер РОС 1



Рис. 1.4. – Морозильний тунель

Технологічний процес можливо представити таким ланцюгом [3]: пари аміаку стискаються в ступені низького тиску двоступеневого компресора [4] до проміжного тиску, стиснені і перегріті пари після масловиділення надходять в проміжний посуд, в якому охолоджуються аміаком який в ньому знаходиться. З проміжного посуду пари відсмоктуються ступеню високого тиску, стискаються до тиску конденсації, направляються в загальний трубопровід і через масловідокремлювачі – в конденсатори. Сконцентрований аміак стікає в лінійний ресивер, з нього основна кількість аміаку проходить по змійовикам проміжного посуду для переохолодження. Інша частина рідкого аміаку дроселюється (зниження

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

тиску газу та зміна його температури), заповнює проміжний посуд до певного рівня і витрачається на охолодження пари між ступеню низького тиску і ступеню високого тиску і на переохолодження рідкого аміаку, який проходить по змійовикам.

З змійовиків проміжного посуду рідкий аміак прямує в циркуляційний ресивер, а звідти насосами через регулюючу станцію подається в прилади охолодження з температурою кипіння аміаку - 45°C. Пари, утворенні в випаровувачах повітроохолоджувачів, разом з не випареною рідиною через паровий колектор повертаються в циркуляційний ресивер. Не випарений аміак іде знову на живлення випаровувачів повітроохолоджувачів, а пари з циркуляційних ресиверів відсмоктуються ступенями низького тиску двоступеневих компресорів.

Снігова шуба відтаюється гарячими парами аміаку, який подається через паровий колектор.

Рідкий аміак для підпитки холодильного циклу доставляється на підприємство автоцистерною, з якої по магістралі з труби Ø 25 зливається в ресивери і системи охолодження. [5]

Об'єм аміаку, який знаходиться в системі аміачної холодильної установки, складає 6 тон.

Для попередження перевищення тиску аміаку в апаратах вище допустимого, передбачений викид аміаку в повітря через запобіжні клапани, викид від якого виведений на один метр вище даху машинного відділення.

Схемою передбачена автоматична сигналізація верхнього та нижнього рівня аміаку, блокування запобіжних клапанів для забезпечення безпечної та безаварійної роботи установки.

Все ємкісне обладнання установки (ресивери, масловідокремлювачі і маслозбірники), обладнанні манометрами, запобіжними клапанами і вимірниками рівня.

Передбачено автоматичне включення аварійної вентиляції в машинному відділенні при підвищенні концентрації аміаку до 1,5 мг/дм<sup>3</sup> і відключення всіх двигунів машинного відділення, робочого освітлення.

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
						15
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Передбачений автоматичний контроль концентрації аміаку в машинному відділенні, включення витяжної вентиляції в машинній залі «від кнопки» при підвищенні концентрації аміаку до 0,5 мг/дм<sup>3</sup>.

Приміщення машинного відділення компресорної обладнано приточно-витяжною вентиляцією.

До приміщення машинного відділення підведений трубопровід Ø 25 для підпитки охолоджуючої води конденсаторів і під'єднання гнучкого шлангу, призначеного для поливу можливого витоку аміаку.

В машинному відділенні встановлені дві зливні решітки для відводів проливів і стоків в відповідний бетонний резервуар місткістю 3 м<sup>3</sup>, розташований ззовні машинного відділення.

На території підприємства є два пожежних водоймища місткістю 700 м<sup>3</sup> кожний.

Трубопровід аміаку має наступну розпізнавальну окраску [6], яка наведена на рис.1.5:

- трубопровід рідкого аміаку – жовту;
- трубопровід газоподібного аміаку від компресорів до конденсаторів (гаряча пари) – червону;
- трубопроводи парів аміаку після випаровувачів (холодні пари) – блакитну.




Рис. 1.5. – Розпізнавальна окраска трубопроводу аміаку

Хімічні властивості аміаку наведені в таблиці 1.1.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16



## Хімічні властивості аміаку

Систематична назва	Azane 
Властивості	
Густина	0,6942
Розчинність	89,9 г/100 <u>мл</u> при 20 °С
Тпл	-77,73 °С (195,42 К)
Ткип	-33,34 °С (239,81 К)
Ризики	
Темп. самозаймання	651 °С

**Аміак (NH<sub>3</sub>)** нітрид водню, при нормальних умовах (температура 20°С та атмосферний тиск) - безбарвний газ з різким характерним запахом (запах нашатирного спирту), майже вдвічі легше повітря, ГДК 20 мг/м<sup>3</sup> - IV клас небезпеки (малонебезпечні речовини) [7]. Розчинність NH<sub>3</sub> у воді надзвичайно велика - близько 1200 об'ємів (при 0 С) або 700 обсягів (при 20 С) в об'ємі води. У холодильній техніці носить назву R717, де R - Refrigerant (холодоагент), 7 - тип холодоагенту (неорганічне з'єднання), 17 - молекулярна маса [8].

Пожежовибухонебезпечні властивості.

Газоподібний аміак відноситься до горючих газів з температурою самозаймання 650°С та мінімальною енергією загорання 680 МДж, горить за наявності постійного вогню.

Суміш аміаку з повітрям вибухонебезпечна. Аміачно-повітряна суміш вибухає при об'ємній частці аміаку від 15 до 28 %.

У відповідності з [9] аміачно-повітряна суміш по вибухонебезпечності відноситься до категорії ІА та групи Т1.

Рідкий аміак відноситься до важкогорючих речовин. Теплового випромінювання палаючого пару аміаку над по верхньою рідкого аміаку, перебуваючого під атмосферним тиском, недостатньо для підтримання горіння. Горіння припиняється по закінченню кипіння аміаку.

										Лист
										17
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01					

Контакт аміаку з ртуттю, хлором, йодом, бромом, кальцієм і деякими іншими хімічними речовинами може призвести до виникнення вибухоподібних з'єднань.

Токсичні властивості.

Аміак відноситься до токсичних речовин. У відповідності з [7] аміак відноситься до четвертого класу небезпеки.

За фізіологічною дією на організм відноситься до групи речовин задушливої і нейротропної дії. При низьких концентраціях в повітрі аміак подразнює слизові оболонки очей та органів дихання, а також шкірні покриви. Це ми й сприймаємо як різкий запах. Пари аміаку викликають рясну сльозотечу, біль в очах, хімічний опік кон'юнктиви і рогівки, втрату зору, напади кашлю, почервоніння і свербіння шкіри. При зіткненні зрідженого аміаку і його розчинів з шкірою виникає печіння, можливий хімічний опік з пухирями, виразками. Крім того, скраплений аміак при випаровуванні поглинає тепло, і при зіткненні зі шкірою виникає обмороження різного ступеня [8].

При високих концентраціях - збуджує нервову систему, викликає судоми. При гострому отруєнні можливі летальні випадки від набряку легень і серцевої недостатності. Токсична дія аміаку на організм людини гранично допустима концентрація наведено в табл. 1.2 та табл. 1.3.

Таблиця 1.2

### Токсична дія аміаку на організм людини

№	Характер токсичної дії	Концентрація аміаку в повітрі, мг/м <sup>3</sup>
1	Поріг сприйняття запаху	35
2	Відчуття подразнення слизових оболонок	100
3	Негайне подразнення	
3.1	горла	280
3.2	очей	490
4	Кашель	1200
5	Не з'являються наслідки після перебування на протязі одної години	250
6	Можлива небезпека для життя	350 – 700
7	Токсичний набряк легенів розвивається при дії аміаку протягом години	1,5 г / м <sup>3</sup>





Рис. 1.6. – Протигаз модульного типу ППФМ-92 та протигазні коробки

Таблиця 1.4

### Протигазні коробки

Тип	Колір коробки	Від яких речовин захищає коробки
А	Коричневий	Від фосфору фторорганічних хімікатів, випарів органічних сполук (бензин, керосин, ацетон, бензол, сірковуглець, спирт, тетраетилсвинець, толуол, ксилол, ефір)
В	Жовтий	Від фосфору хлорорганічних хімікатів, кислих газів и випарів (сірковий газ, хлор, сірководень, синильна кислота, оксиди азоту, фосген, хлористий водень)
Г	Одна половина чорна, друга жовта	Від парів ртуті, ртутьорганічних хімікатів на основі етилмеркурхлориду
Е	Чорний	Від миш'якового та фосфористого водню
КД	Сірий	Від аміаку, сірководню та їх сумішей
БКФ	Захисний	Від парів органічних речовин, миш'якового та фосфористоговодню
М	Червоний	Від оксиду вуглецю усуміші з малою кількістю аміаку, сірководня, парів органічних сполук
СО	Сірий	Від оксиду вуглецю

Протигаз ППФМ-92 використовується з одним поглинаючим елементом при вмісті аміаку в повітрі не більше 1%, а з двома елементами марки К або КД – при вмісті аміаку не більше 2%.

### 1.3. Характеристика прилеглої житлової території

Офіційною датою утворення району вважається 10 січня 1939 року. Кропивницький район розташований в центральній частині області на площі 1,6 тис. кв. км. [11]

Найбільша довжина території району із заходу на схід складає 68 км, а з півночі на південь 42 км.

Кількість сільського населення району складає 37,5 тис. чол.

На території району працює 9 підприємств, в тому числі по галузях народного господарства:

- електроенергетиці;
- паливної промисловості;
- хімічної промисловості;
- деревообробки;
- промбудматеріали;
- продовольча промисловість;
- борошно-круп'яна та комбікормова;
- сільськогосподарські підприємства;
- інші види промисловості.

По території району проходять залізничні лінії Знам'янського відділення Одеської залізниці. Загальна довжина ліній залізниці – 73 км.

Кропивницький район отримує електроенергію від єдиної енергосистеми України.

Власні генеруючі джерела електропостачання відсутні.

На території району знаходиться 41 потенційно-небезпечний об'єкт.

Особливу небезпеку з можливими тяжкими наслідками та великою кількістю жертв становлять собою аварії з викидом в навколишнє середовище небезпечних хімічних речовин (НХР).

В районі офіційно зареєстровано 1 підприємство, що використовує в своєму виробництві аміак [12], а саме:

- ТОВ «Агродар-Україна плюс».

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		21

Загальна максимальна кількість аміаку – 6 тон. В разі аварій на цьому об'єкті масштаби можливого зараження території району можуть складати – 3,5 кв. км.

Загальна чисельність населення, яке може опинитися в зоні можливого хімічного зараження складатиме близько – 350 чол.

Місцевість району являє собою горбкувату рівнину, розчленовану річками та балками. [11]

В районі знаходяться лісові масиви загальною площею 0,066 кв.км..

По території району протікає значна кількість річок. Річки Кропивницького району належать до басейнів Південного Бугу та Дніпра. Основні з них: Інгул, Інгулець, Грузька, Сугоклея, Коноплянка та Аджамка. Є штучні ставки, водосховища, гідроспоруди.

У весняний період на річках бувають паводки, як правило - наприкінці лютого та у березні.

Максимальний рівень води може перевищувати на 1,7-3 м середній умовний рівень.

При умові своєчасного спуску води з водоймищ та ставків, населені пункти в Кропивницькому районі підтопленню не підлягають.

Клімат району континентальний, помірний, теплий. Середньорічна температура повітря 7-8<sup>0</sup>С. Зима мало снігова, м'яка, з частими відлигами. Середньомісячна температура найхолоднішого періоду зими (січень-лютий) по району мінус 5-8<sup>0</sup>С. Разом з тим, хоч і рідко трапляються дуже холодні зими, коли мінімальна температура повітря сягає мінус 25-35<sup>0</sup>С.

При різких змінах температур взимку на території району часто виникають тумани, ожеледь.

Найбільша кількість опадів випадає в теплий період року (квітень-жовтень).. Середньорічна кількість опадів по району 470-510 мм. Сніг випадає кожену зиму, але сніговий покрив утримується недовго.

Протягом року на території району спостерігаються сильні вітри 15-20 м/с.

Бурі та урагани до 25-30 м/с характерні для осінньо-літнього періоду. В теплий період року переважно панують вітри східного та південно-східного напрямку, в холодний період – південно-західного напрямку.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						22
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Бережінка — село в Україні, у Кропивницькому районі Кіровоградської області, розташована на берегах річки Писарівка. Розташована на сході від районного центру м. Кропивницький. Загальна площа становить 63686 га. Кількість населення 2023 особи. На території села знаходиться одна загальноосвітня школа (кількість учнів 205) та один дошкільний заклад (кількість дітей 95). Забудова переважно одноповерхові та двоповерхові будинки приватного сектору.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		23

## Розділ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЙ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПО ЛІКВІДАЦІЇ НС ТА МІНІМІЗАЦІЇ НАСЛІДКІВ ВІД НС

### 2.1. Прогнозування розмірів зони хімічного ураження

Міністерством внутрішніх справ України розроблена і затверджена «Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті» (Наказ N 1000 від 29.11.2019 р.) [7].

Прогнозування проводиться з метою планування організації захисту людей, сільськогосподарських тварин, урожаю, продуктів харчування та ін., які перебувають у зоні хімічного зараження.

Методика подається у вигляді таблиць, що унеможлиблює тривалі розрахунки і дає змогу оперативно здійснювати прогнозування масштабів забруднення.[7]

Аварія з НХР – це подія техногенного характеру, що сталася на хімічно небезпечному об'єкті внаслідок виробничих, конструктивних, технологічних чи експлуатаційних причин або від випадкових зовнішніх впливів, що призвела до пошкодження технологічного обладнання, пристроїв, споруд, транспортних засобів з виливом (викидом) НХР в атмосферу і реально загрожує життю, здоров'ю людей.

Вторинна хмара НХР – це хмара НХР, яка виникає протягом певного часу внаслідок випару НХР з підстильної поверхні (для легко летючих речовин час розвитку вторинної хмари, після закінчення дії первинної хмари відсутній, для інших речовин він залежить від властивостей НХР, стану обвалування та температури повітря).

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

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		24



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

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

Первинна хмара НХР – це пароподібна частина НХР, яка є в будь-якій ємкості над поверхнею зрідженої НХР і яка виходить в атмосферу безпосередньо при руйнуванні ємкості без випару з підстильної поверхні.

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

Хімічно небезпечний об'єкт (ХНО) – промисловий об'єкт (підприємство) або його структурні підрозділи, на якому знаходяться в обігу (виробляються, переробляються, перевозяться пересуваються, завантажуються або розвантажуються, виконуються у виробництві, розміщуються або складуються постійно або тимчасово, знищуються тощо) одне або декілька НХР (до ХНО не належать залізниці).

Хімічно небезпечна адміністративно-територіальна одиниця (ХАТО) – адміністративно-територіальна одиниця, до якої зараховуються області, райони, а також будь-які населені пункти областей, які потрапляють у ЗМХЗ при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах.

Хмара НХР – суміш парів і дрібних крапель НХР з повітрям в обсягах (концентраціях), небезпечних для довкілля (вражаючих концентраціях). Розрізняють первинну і вторинну хмару забрудненого повітря.

Ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) характеризується трьома складовими: інверсією, конвекцією, ізотермією.

Інверсія - (нижні шари повітря холодніші за верхні) виникає при ясній погоді, малих швидкостях вітру (до 4 м/с). Інверсія перешкоджає розсіюванню повітря на висоті і створює сприятливі умови для зберігання високих концентрацій НХР.

Конвекція – (нижній шар повітря нагрітий сильніше за верхній і відбувається переміщення його по вертикалі) виникає при ясній погоді, малих (до 4 м/с)

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
						25
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

швидкостях вітру. Конвекція розсіює хмару, заражену НХР, знижує її вражаючу дію.

Ізотермія – (температура повітря в межах 20-30 м від земної поверхні майже однакова) звичайно спостерігається в хмарну погоду і при сніговому покриві. Ізотермія сприяє тривалому застою парів НХР на місцевості.

Напрямок вітру (азимут) – це горизонтальний кут, який виміряється по ходу часової стрілки від північного напрямку магнітного меридіану (північ) до напрямку на об'єкт. Його значення можуть бути від 0° до 360°.

Методика передбачає довгострокове (оперативне) та аварійне прогнозування.

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

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

Вихідні дані та основні припущення для довгострокового прогнозування.

Для здійснення прогнозування хімічної обстановки потрібні наступні вихідні дані:

- кількість НХР на об'єкті;
- обсяг ємностей із НХР;
- фізико-хімічні властивості НХР (агрегатний стан, щільність, температура кипіння, тиск насичених парів, концентраційні межі спалаху тощо);
- характер можливого розлиття НХР на підстилаючу поверхню «вільно» або в «піддон», «обвалування»;
- площа та висота обвалування;
- пануючий напрямок та швидкість вітру для даної місцевості;
- характер місцевості;
- середня щільність населення.

За результатами довгострокового прогнозування робиться зображення кута сектора, у межах якого можливе поширення хмари НХР. Приклад наведено на рис.2.1.

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		26

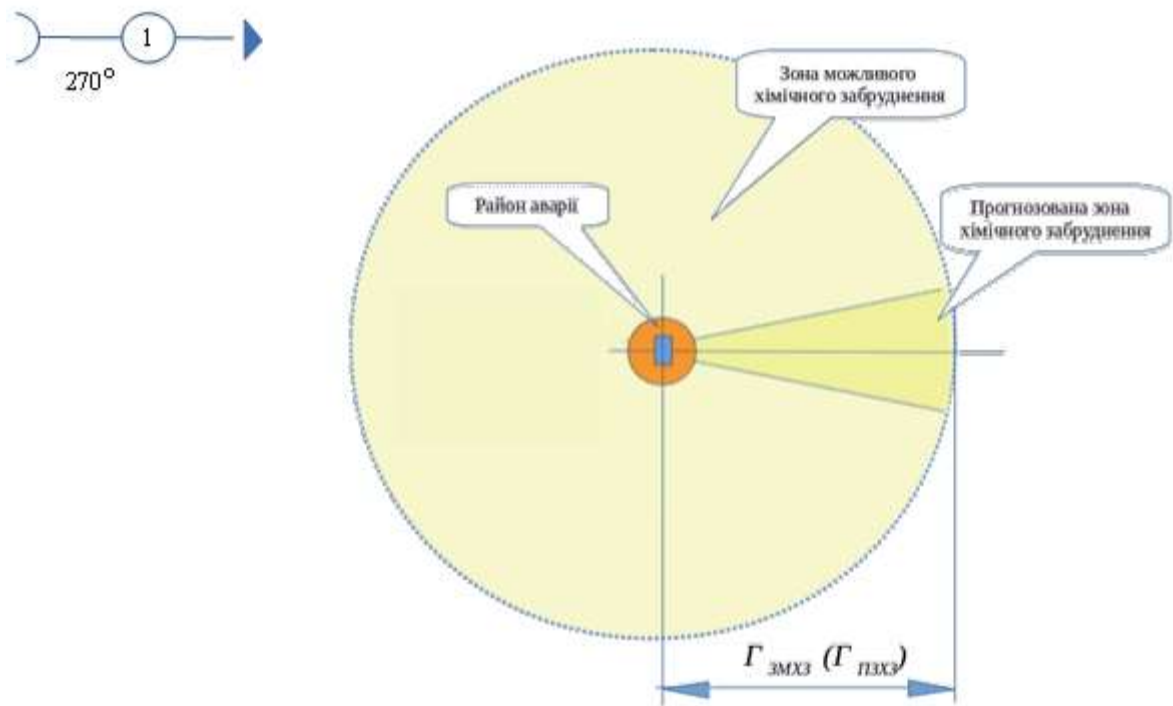


Рис. 2.1. – Зони можливого та прогнозованого хімічного забруднення за результатами довгострокового прогнозування

Аварійне прогнозування здійснюється під час виникнення аварії для визначення можливих наслідків аварії та організації заходів щодо її ліквідації.

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.

На рис.2.2. наведено приклад Зони хімічного забруднення за результатами аварійного прогнозування.

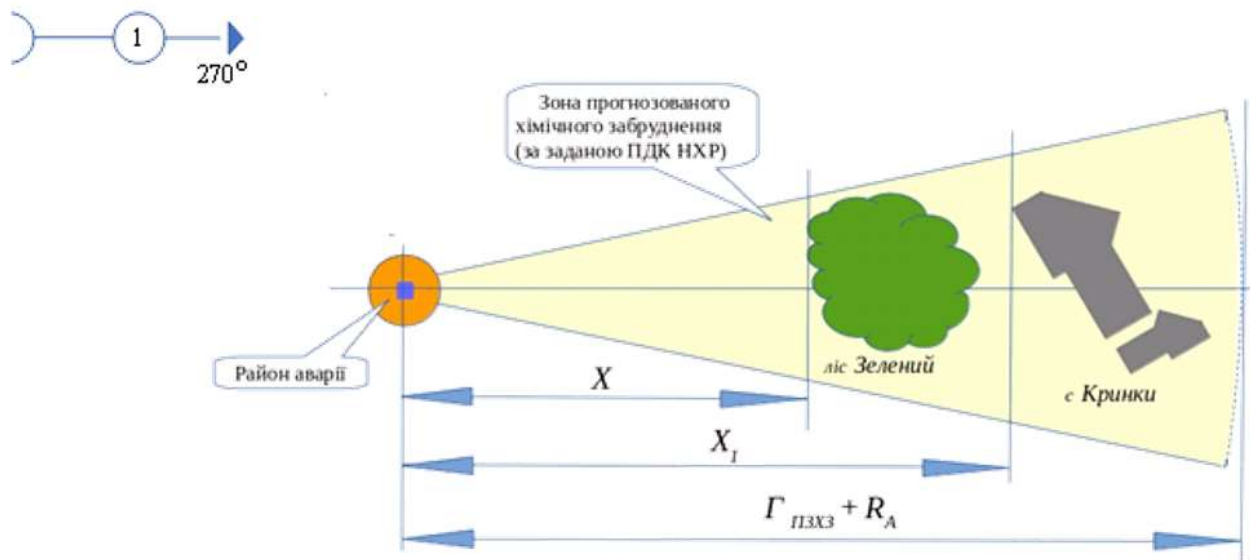


Рис 2.2. – Зони хімічного забруднення за результатами аварійного прогнозування

## 2.2. Організація проведення хімічної розвідки та пошуково-рятувальних робіт підрозділами ДСНС

Пошуково-рятувальні роботи складаються з розвідки зони НС, розшуку потерпілих, визволення (деблокування) потерпілих з місць ураження, подання невідкладної медичної допомоги та транспортування до пунктів подання медичної допомоги. [13]

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 рішення.

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. Розвідники шляхом візуального спостереження та за допомогою спеціальних приладів визначають стан об'єктів та навколишнього середовища.

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 та газоаналізаторів типу ГХ-4, ГСА-13 та ін. 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 особлива увага приділяється місцям можливого скупчення НХР (колодязі, шахти, підвальні приміщення, котловани тощо).

Хімічна розвідка в населених пунктах особливо ретельно проводиться уздовж вулиць і провулків. На підставі розвідувальних даних складаються картограми зараження, у тому числі на кожен будинок, будівлю і присадибну ділянку в населеному пункті. [14, 15,16]. Приклад застосовуваних засобів індивідуального захисту та використання відповідних приладів наведено на рис. 2.3.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						29
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.3. – Проведення хімічної розвідки

Інженерна розвідка проводиться для встановлення ступеня і характеру руйнувань, стану комунально-енергетичних систем, доріг, мостів переправ, місцезнаходження потерпілих, визначення 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.);
- наземної – з використанням спеціальних розвідувальних машин, бронетранспортерів і звичайних транспортних засобів.

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

Пожежна розвідка проводиться для виявлення й уточнення пожежної обстановки в зоні НС. До її проведення залучаються пожежні підрозділи. Після встановлення районів і масштабів пожеж визначаються шляхи відходу і найбільш зручні рубежі локалізації вогню для забезпечення просування формувань до місця проведення рятувальних робіт.

Медична розвідка організується для визначення санітарно-епідеміологічної обстановки в зоні НС. До її проведення залучаються медичні формування, підрозділи, установи і спеціальні медичні розвідувальні групи. Медична розвідка визначає території осередку ураження; проводить індикацію біологічних засобів; уточнює кількість і стан уражених; визначає місця зосередження уражених перед їх евакуацією в лікувальні установи і місця розгортання медичних формувань; визначає обсяг робіт і необхідну кількість сил і засобів для їх проведення.

Повітряна розвідка здійснює візуальний і дозиметричний контроль, фотографування і телевізійну трансляцію, проводиться за допомогою літаків, вертольотів та інших літальних апаратів. У її завдання входять визначення границь і характеру НС, встановлення стану будівель, доріг, мостів, виявлення потерпілих, завалів, пожеж, вибір маршрутів пересування техніки. Отримані дані наносяться на карту чи передаються по радіо керівнику робіт.

Пошуково-рятувальні роботи можуть проводитися як одночасно з розвідкою, так і після її завершення. Розвідка триває з моменту виїзду підрозділів в зону НС до ліквідації аварії.

Виходячи з того, що у разі виходу НХР в атмосферу утворюється зона хімічного зараження, яка може мати значні розміри та призвести до ураження не захищених людей, основними завданнями під час 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 цих завдань необхідна попередня підготовка пожежно-рятувальних підрозділів, яка включає в себе знання та виконання наступних дій:

0. Попередня підготовка пожежно-рятувальних підрозділів
  1. Розвідка.
  2. Пошук та евакуація потерпілих.
  3. Локалізація зони зараження.
  4. Ліквідація джерела зараження.
  5. Дегазація території, техніки та обладнання.

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		31

## 6. Санітарна обробка особового складу.

Схематично процес ліквідації аварії можна представити у наступному вигляді, що показано на рис. 2.4.

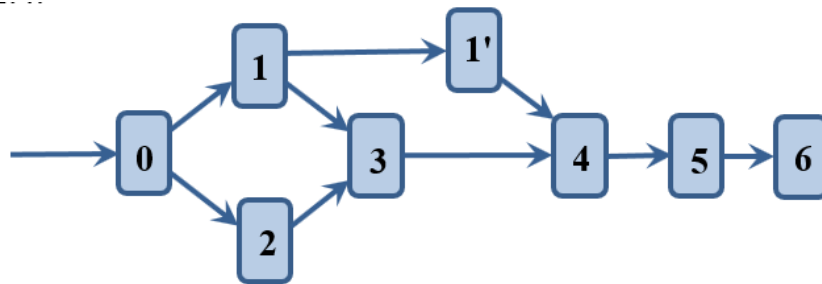


Рис. 2.4. – Послідовність виконання операцій під час ліквідації аварій з викидом НХР

### 0-1-1' Розвідка.

Таблиця 2.1.

#### Завдання, що ставить загальна, та хімічна розвідка

Загальна розвідка:	<p>Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- встановити вид НХР, місце та характер аварії (викид або витікання);</li> <li>- визначити приблизну зону зараження;</li> <li>- визначити наявність, кількість та можливі місця перебування людей на об'єкті;</li> <li>- визначити можливість вибуху або пожежі.</li> </ul>
Хімічна розвідка	<p>Завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визначити межі зони хімічного зараження, а також межі вибухонебезпечної зони;</li> <li>- визначити вид та наявність на об'єкті нейтралізуючих речовин.</li> </ul>

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 потерпілих.**

Під час розшуку потерпілих потрібно керуватися наступними правилами:

- потерпілих 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;
- в міру відшукування потерпілих евакуюються з небезпечної зони найкоротшим шляхом до пункту прийому.

## **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;
- зменшенням концентрації НХР у вторинній хмарі за допомогою водяних завіс з розпилених струменів, які встановлюються на шляху розповсюдження хмари НХР. [17].
- розсіюванням хмари за допомогою димовсмоктувачів;
- нейтралізацією розлитого НХР за рахунок подання нейтралізуючих речовин (наприклад, кислота нейтралізується лужним розчином).

## **3-4 Ліквідація джерела зараження.**

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

- перекриттям засувки на трубопроводах, по яких подається речовина, приклад наведено на рис. 2.5.;

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		33



Рис. 2.5. – Перекриття кранів і засувок з НХР

- 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.

- 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 (рис.2.6.).



Рис. 2.6. – Ліквідація вилу (викиду) НХР за допомогою бандажів

- 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.





Рис. 2.8. – Створення водяної завіси

Повна дегазація складається з повного обеззаражування або видалення з усієї поверхні техніки і транспорту отруйних речовин шляхом протирання заражених поверхонь розчинами для дегазації. За їх відсутності можуть бути використані розчинники і розчини для дезактивації. Для протирання використовуються щітки дегазаційних машин чи комплектів або ганчір'я (рис. 2.9.)

#### **5-6 Санітарна обробка.**

Санітарна обробка особового складу організовується керівництвом 1 ДПРЗ, здійснюється власними силами і засобами, а в разі потреби підрозділами АРЗСП У ДСНС України в області.

Для цілей дезактивації та дегазації залучається наявна кількість дегазуючих (миючих) речовин суб'єктів господарювання району (міста).

Санітарна обробка буває частковою і повною.

Особовий склад, техніка та майно обробляється самостійно та з залученням підрозділів АРЗСП У ДСНС України в області .

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		36

Часткову обробку особового складу проводять негайно і самостійно у разі потрапляння НХР на відкриті ділянки тіла в осередках зараження або відразу ж після виходу з них.



Рис. 2.9. – Проведення дегазації

Цивільне населення, техніка та майно обробляються з залученням завчасно визначеними суб'єктів господарювання.

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

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

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		37

### 2.3. Оцінка хімічної обстановки в разі аварії на об'єкті

Аварії залежно від їх масштабу можуть бути трьох рівнів : А, Б, В. [19, 20].

На рівні «А» аварія характеризується її розвитком в межах одного виробництва (цеху, відділення, виробничої дільниці), яке є структурним підрозділом підприємства.

На рівні «Б» аварія характеризується переходом за межі структурного підрозділу і розвитком її в межах підприємства.

На рівні «В» аварія характеризується розвитком і переходом за межі території підприємства, можливості впливу уражаючих чинників аварії на населення, що проживає поблизу підприємства, а також на довкілля.

Обладнання АХУ не характеризується такими небезпеками, які обумовлені конструктивними особливостями обладнання властивостей технологічного середовища та його обв'язки. Всі небезпеки обумовлені небезпеками властивостей технологічного середовища та параметрів технологічного процесу.

Технологічно та територіально обладнання об'єкта дослідження представляє собою 6 технологічних блоків.

Блок № 1 «Злив рідкого аміаку з автоцистерни» включає в себе трубопровідну арматуру, трубопроводи та автоцистерну. Автоцистерна і комунікації блока № 1 розташовані на відкритому майданчику (рис.2.10).

Блок №2 «Машинне відділення» включає в себе:

- аміачні компресори;
- масловідділювачі та маслозбірники;
- регулювальну станцію;
- комунікації і арматуру.

Обладнання і комунікації блока № 2 розташовані в приміщенні.

Блок № 3 «Конденсація і зберігання аміаку» включає в себе конденсатори лінійний ресивер і трубопроводи обв'язки.

Обладнання та комунікації блока № 3 розташовані в приміщенні АХУ.

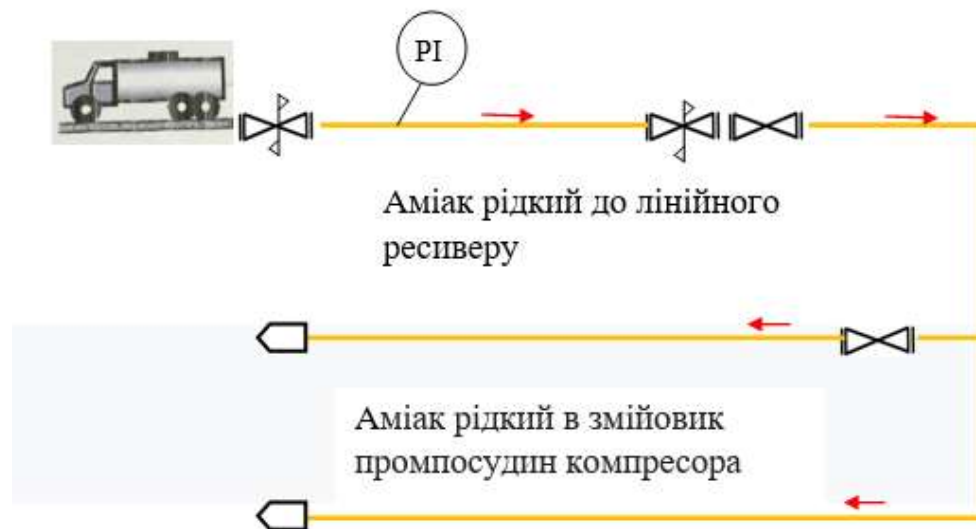
Блок № 4 – «Трубопровід рідкого аміаку» з лінійного ресиверу в машинне відділення.

Блок № 5 – «Трубопровід рідкого аміаку» з машинного відділення на

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		38

ХОЛОДИЛЬНИКИ.

Блок № 6 «Холодильні камери» включає в себе трубопроводи, холодильні батареї та арматуру. Комунікації блока №6 розташовані в приміщенні.



Умовні позначки

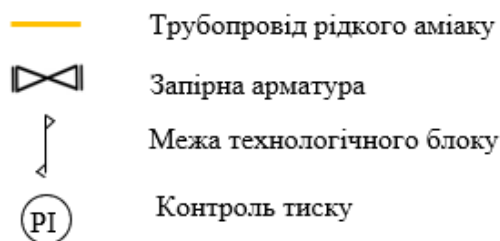


Рис. 2.10. – Злив рідкого аміаку з автоцистерни. Принципова технологічна схема

Основними причинами аварій під час експлуатації холодильних установок можуть бути [21]:

- перевищення гранично допустимого тиску нагнітання;
- надмірне зниження тиску всмоктування;
- несправності компресора;
- перевищення установлених меж рівня рідкого аміаку та тиску в апаратах;
- протікання аміаку з апаратів і трубопроводів.
- гідравлічний удар.

Найбільш дієвим захистом від гідравлічного удару являється автоматичний контроль рівня рідини в апаратах та підтримка перегріву парів на всмоктуванні ( на

5 -10°C вище за температуру кипіння).

При прийомі та використанні аміаку існує також небезпека його проливу та викиду з утворенням токсичної хмари.

Залповий викид аміаку з апаратів можливий при руйнуванні обладнання. Основними причинами руйнуванні обладнання и трубопроводів можуть бути:

- механічні пошкодження, обумовлені корозією матеріалів посудин і апаратів;
- вихід параметрів за критичні значення (тиск, температура, рівень);
- помилки ремонтного та обслуговуючого персоналу;
- зовнішні фактори.

Найбільш небезпечним випадком являється пролив (викид з апарата) рідкого аміаку, який миттєво переходить в газоподібний стан з утворенням токсичної хмари.

Як видно з вищенаведеного, небезпека об'єкта дослідження при порушенні герметичності обладнання, арматури, трубопроводів, що містять аміак, складається з можливості виникнення вибуху, пожежі, утворення токсичної хмари аміаку, міграції, токсичної хмари за межі території підприємства.

Одним з найбільш небезпечних є блок №1 – дозаправка системи аміаком з автомобільної цистерни.

Небезпека блока характеризується наявністю рідкого аміаку V=6 тон, що перевозиться цистерною та можливість залпового викиду рідкого аміаку (значне пошкодження трубопроводу з порушенням герметичності).

Це зумовлено:

- підвищенням тиску в автоцистерні;
- механічним та корозійним зносом корпусу;
- механічним пошкодженням корпусу чи вентилів в результаті транспортної аварії, що може призвести до викиду усїєї маси рідкого аміаку на відкритий майданчик та отруєння людей.

Постадійний аналіз умов виникнення та розвитку аварій на рис. 2.11.

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
						40
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



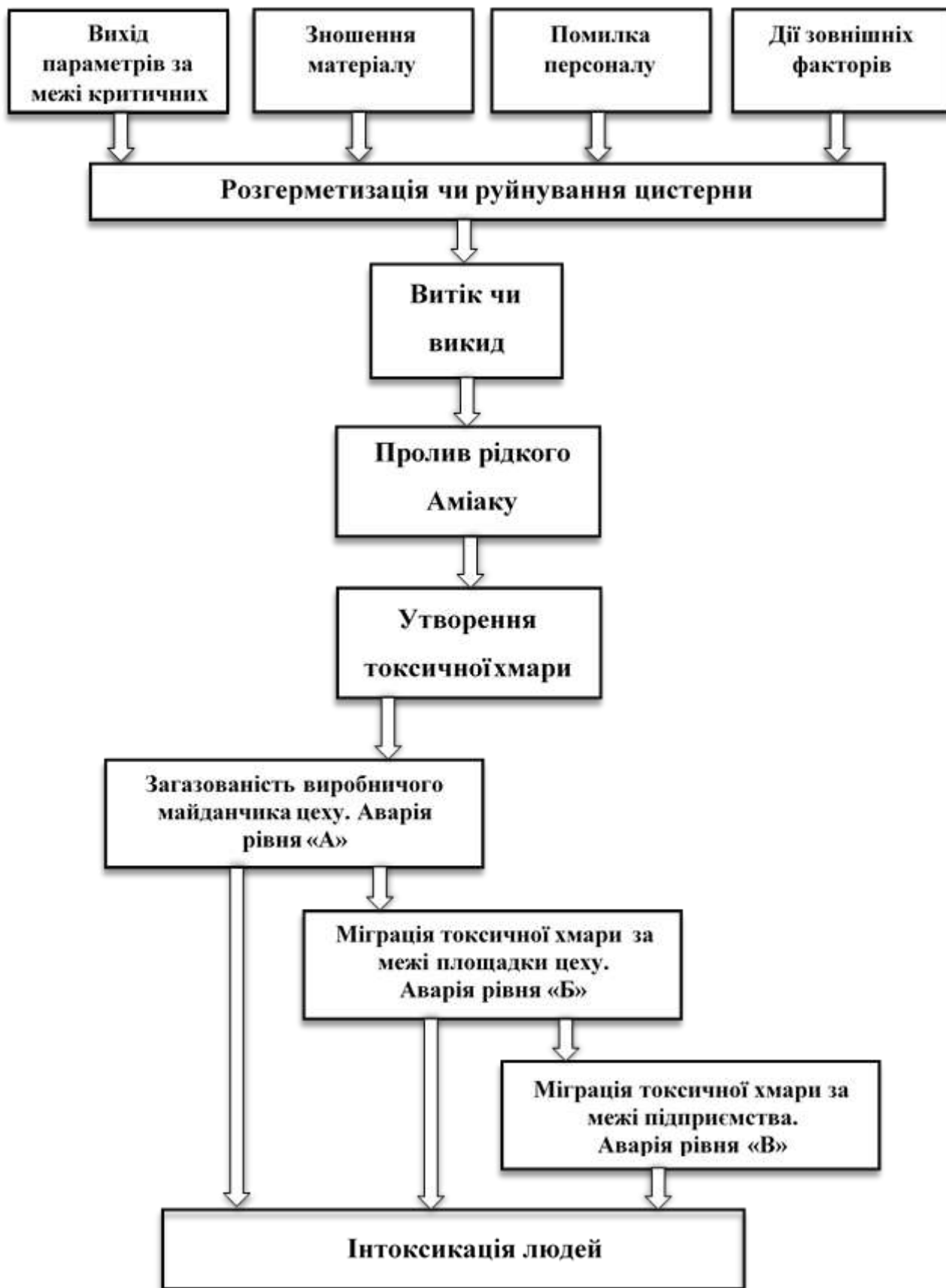


Рис. 2.11. – Аналіз стадій умов виникнення та розвитку аварій блока №1

1. Оцінка хімічної обстановки передбачає визначення [7]:

- масштабів хімічного забруднення;

- ступеня небезпеки хімічного забруднення;
- тривалості хімічного забруднення.

2. Основними показниками, що визначають масштаб хімічного забруднення, є:

- радіус  $R_A$ , (км) та площа  $S_A$  (км<sup>2</sup>) району аварії;
- глибина  $\Gamma_1$  (км) та площа  $S_1$  (км<sup>2</sup>) поширення первинної хмари НХР;
- глибина  $\Gamma_2$  (км) та площа  $S_2$  (км<sup>2</sup>) поширення вторинної хмари НХР.

3. Радіус району аварії  $R_A$  (радіус кола, що визначає зовнішні кордони району аварії) залежить від виду НХР й умов її зберігання (використання). Під час проведення розрахунків значення  $R_A$  приймається:

- для зріджених газів та рідких НХР з низькою температурою кипіння, що зберігаються в технологічних ємностях об'ємом до 100 т, - 0,5 км, в інших випадках - 1 км;

для рідких НХР з високою температурою кипіння в разі руйнування технологічних ємностей об'ємом до 100 т - 0,2 - 0,3 км, в інших випадках - 0,5 км.

Для нашого випадку (аміак) приймаємо  $R_A=0,5$ .

4. Значення глибини поширення первинної хмари для деяких НХР (аміак)  $\Gamma_{TI}$  (км), наведені в [7] (значення не охоплюють радіус району аварії  $R_A$ ), зазначено для типових ємностей у яких зберігається НХР, за умови їх повної розгерметизації, значення порогової токсодози  $PC_{150}$  та розповсюдження хмари на відкритій рівнинній місцевості.

Загалом глибина поширення первинної хмари НХР  $\Gamma_1$  з урахуванням метеорологічних та топографічних умов, впливу температури повітря на кількість НХР, що переходить у первинну хмару, визначається за формулою 2.1:

$$\Gamma_1 = \Gamma_{TI} \times K_{TI} \times K_k \times K_m \quad (2.1)$$

$$\Gamma_1 = 0,93 \times 1,0 \times 0,7 \times 0,4 = 0,26 \text{ (км)}$$

Де  $\Gamma_{TI}$  - табличне значення глибини поширення первинної хмари аміаку (км);

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	Лист
						42
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$K_{tl}$  - поправний коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря на глибину поширення первинної хмари НХР. Значення поправного коефіцієнта  $K_{tl}$ , що враховує вплив температури повітря на глибину поширення первинної хмари НХР (аміак), наведені в [7];

$K_k$  - коефіцієнт пропорційності, що враховує розбіжності заданої маси НХР (аміаку) з типовими масами НХР (аміак), наведені в [7]. Для його визначення розраховується співвідношення заданої маси аміаку  $Q_3$  (т) до найближчого значення типової маси аміаку  $Q_m$  (т). Значення коефіцієнта пропорційності  $K_k$  залежить від величини співвідношення  $Q_3 / Q_m$  та ступеня вертикальної стійкості повітря в приземному шарі. Ступені вертикальної стійкості повітря в приземному шарі наведено в [7]. Значення коефіцієнта пропорційності  $K_k$  залежно від ступеня вертикальної стійкості повітря в приземному шарі наведені в [7];

$K_m$  - коефіцієнт впливу місцевості.

Значення коефіцієнта  $K_m$  визначається із урахуванням комплексного показника  $K_p$ . Значення коефіцієнта впливу місцевості  $K_m$  наведені в [7]. Значення комплексного показника  $K_p = 0,8$  наведені в [7].

5. Значення глибини поширення вторинної хмари для деяких НХР (аміак)  $\Gamma_{T2}$  (км), наведені в [7] (значення не охоплюють радіус району аварії  $R_A$ ), зазначено для типових ємностей у яких зберігається аміак, за умови їх повної розгерметизації, значення порогової токсодози  $PC_{150}$  та розповсюдження хмари на відкритій рівнинній місцевості.

Глибина поширення розрахована для середніх умов, у разі глибокої інверсії глибина поширення збільшується в 1,5 - 2 рази.

З урахуванням метеорологічних та топографічних умов, впливу температури повітря на кількість аміаку, що переходить у вторинну хмару, глибина поширення вторинної хмари НХР (аміак)  $\Gamma_2$  (км) визначається за формулою 2.2:

$$\Gamma_2 = \Gamma_{T2} \times K_{t2} \times K_k \times K_m, \quad (2.2)$$

$$\Gamma_2 = 1,06 \times 1,0 \times 0,7 \times 0,4 = 0,29 \text{ (км)}$$

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	Лист
						43
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $\Gamma_{T2}$  - табличне значення глибини поширення вторинної хмари аміаку;

$K_{t2}$  - поправний коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря.  
Значення поправного коефіцієнта  $K_{t2}$ , що враховує вплив температури повітря на глибину поширення вторинної хмари аміаку, наведені в [7];

$K_k$  - коефіцієнт пропорційності, що враховує розбіжності заданої маси аміаку з типовими масами аміаку, зазначені в [7].

Визначення коефіцієнта  $K_k$  здійснюється так, як і у разі поширення первинної хмари аміаку;

$K_m$  - коефіцієнт впливу місцевості. Визначення коефіцієнта  $K_m$  здійснюється так, як і у разі поширення первинної хмари аміаку.

6. Площа первинної (вторинної) хмари аміаку  $S_{I(2)}$  (км<sup>2</sup>) визначається за формулою 2.3:

$$S_1 = \frac{(\Gamma_1 + R_A)^2 + \varphi}{60} \text{ (км}^2\text{)}, \quad (2.3)$$

$$S_1 = \frac{(\Gamma_1 + R_A)^2 + \varphi}{60} = \frac{(0,26 + 0,5)^2 + 20}{60} = 0,34 \text{ - у разі довгострокового прогнозування}$$

$$S_1 = \frac{(\Gamma_1 + R_A)^2 + \varphi}{60} = \frac{(0,26 + 0,5)^2 + 9}{60} = 0,16 \text{ - у разі аварійного прогнозування}$$

$$S_2 = \frac{(\Gamma_2 + R_A)^2 + \varphi}{60} = \frac{(0,29 + 0,5)^2 + 30}{60} = 0,51 \text{ - у разі довгострокового прогнозування}$$

$$S_2 = \frac{(\Gamma_2 + R_A)^2 + \varphi}{60} = \frac{(0,29 + 0,5)^2 + 12}{60} = 0,21 \text{ - у разі аварійного прогнозування}$$

де  $\Gamma_{I(2)}$  - глибина поширення первинної (вторинної) хмари аміаку (км);

$R_A$  - радіус району аварії (км);

$R_A = 0,5$

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	Лист
						44
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$\varphi$  - половина кута сектора (град), у межах якого можливе поширення хмари аміаку із заданою довірчою імовірністю  $P_G$ . Значення кута  $\varphi$  (град) залежно від ступеня вертикальної стійкості повітря в приземному шарі та довірчої імовірності  $P_G$  наведені в [7]. Зображення кута сектора наведено на Схемі поширення первинної та вторинної хмари аміаку (рис. 2.12.).

Довірча ймовірність  $P_G$  визначає характер задач, що вирішуються:

- у разі довгострокового прогнозування  $P_G = 0,9$ ;
- у разі аварійного прогнозування, тобто за наявності всіх вихідних даних про об'єкт в умовах викиду (виливу) НХР  $P_G = 0,5$ ;

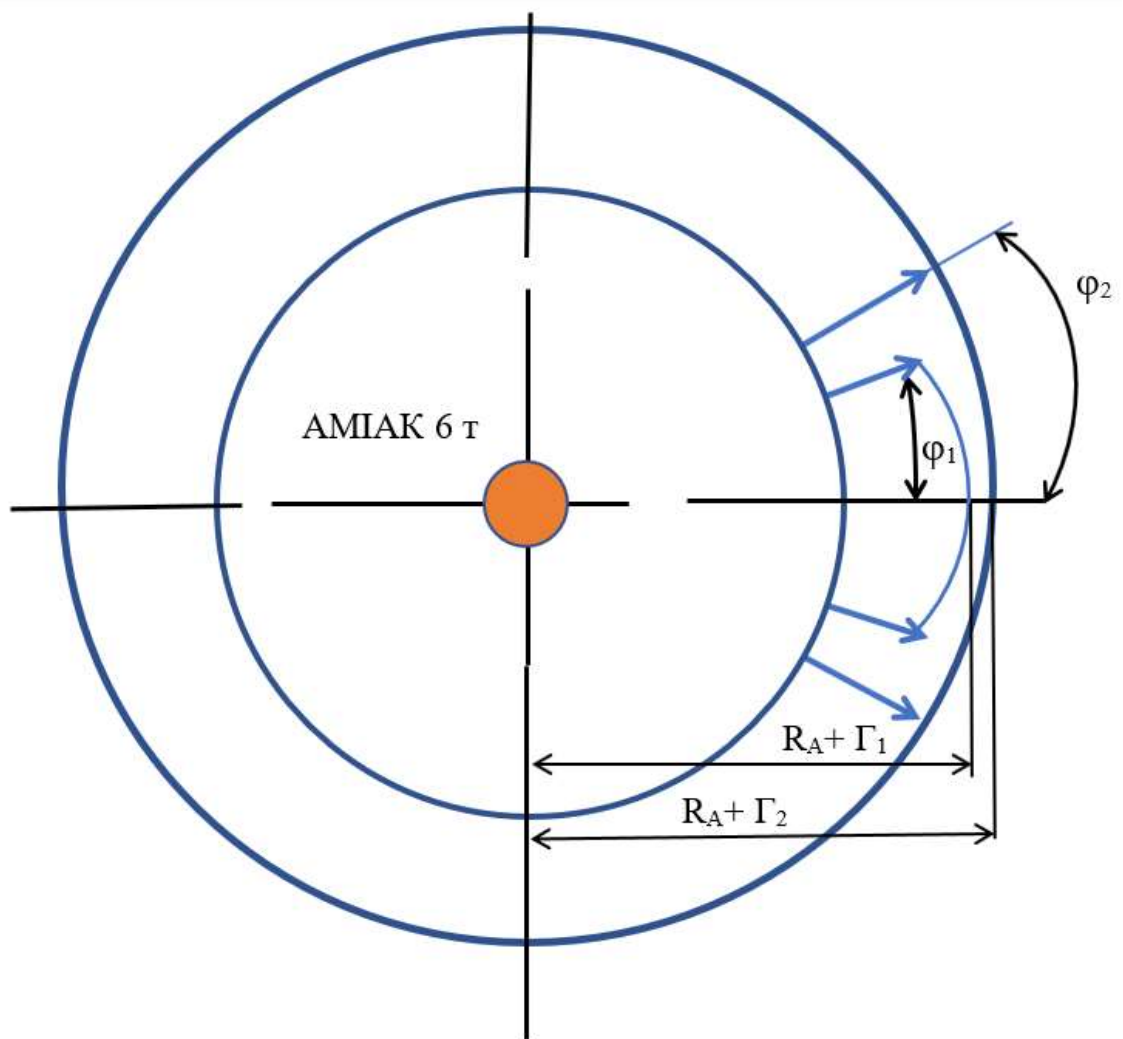


Рис. 2.12. – Схема поширення первинної та вторинної хмари аміаку за результатами довгострокового (оперативного) прогнозування

7. Площа прогнозованої зони хімічного забруднення  $S_{пзхз}$  (км<sup>2</sup>) (формула 2.4) визначається залежно від значень радіусу аварії  $R_A$ , глибини поширення  $\Gamma_{1(2)}$

первинної (вторинної) хмари та відповідних кутів сектору поширення цих хмар  $\varphi_{1(2)}$ .

Якщо  $\Gamma_1 < \Gamma_2$ :

$$\text{за умов } \varphi_1 < \varphi_2 \quad S_{\text{ПЗХЗ}} = \pi \times \left( R_A^2 + \frac{(\Gamma_2^2 - R_A^2) \times \varphi_2}{180} \right), \quad (2.4)$$

$$S_{\text{ПЗХЗ}} = 3,14 \times \left( 0,5^2 + \frac{(0,29^2 - 0,5^2) \times 30}{180} \right) = 0,69$$

8. Основним показником, що характеризує ступінь небезпеки хімічного забруднення, є прогнозована кількість уражених, що опинилися в ЗХЗ.

Кількість уражених серед виробничого персоналу об'єкта, де сталася аварія, та населення, яке мешкає поблизу цього об'єкта, визначається відповідно до кількості та часу знаходження людей у ЗХЗ, їх захищеності від дії НХР (аміаку).

Кількість людей, які опинилися в ЗХЗ, розраховується або шляхом підсумовування кількості виробничого персоналу (населення), який знаходиться на окремих виробничих ділянках (в житлових кварталах, населених пунктах), що піддалися дії НХР, або шляхом множення середньої густини виробничого персоналу (населення), що знаходиться на території об'єкта (населеного пункту), на площу зараженої території.

Відповідно кількість уражених  $B$  (осіб) визначається за формулою 2.5:

$$B = L \times (1 - K_3) = 404 \times (1 - 0,59) = 166 \quad (2.5)$$

Де  $L$  - кількість виробничого персоналу (населення) в осередку ураження (осіб);

$K_3$  - коефіцієнт захищеності виробничого персоналу від вражаючої дії аміаку. Коефіцієнт захищеності міського та сільського населення  $K_3$  від дії аміаку зазначено в [7].

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						46
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для визначення кількості уражених від первинної хмари аміаку використовується значення коефіцієнта захищеності на час перебування в осередку ураження 15 та 30 хв, наведені в [7].

9. Тривалість хімічного забруднення характеризується тривалістю уражальної дії аміаку та залежить від часу її випаровування з площі виливу та визначення часу підходу хмари аміаку до об'єкта.

Час випаровування аміаку  $\tau_{вип}$  (год) з площі виливу розраховується за формулою 2.6:

$$\tau_{вип} = \tau_{вип.таб} \times K_u = 1,5 \times 1,0 = 1,5 \text{ (год)} \quad (2.6)$$

Де  $\tau_{вип.таб}$  (год) - час випаровування аміаку за швидкості повітря 1 м/с. Час випаровування аміаку за швидкості повітря 1 м/с зазначено в [7];

$K_u$  - коефіцієнт, що враховує вплив швидкості вітру на час випаровування аміаку. Значення коефіцієнта  $K_u$  залежно від швидкості вітру наведені в [7].

10. Час підходу хмари аміаку до об'єкта  $t$  (год), що знаходиться в межах зон розповсюдження первинної  $\Gamma_1$  та/або вторинної  $\Gamma_2$  хмар аміаку, залежить від швидкості перенесення хмари повітряними потоками та визначається за формулою 2.7:

$$t = \frac{X}{V} \text{ (год)}, \quad (2.7)$$

$$t = \frac{X}{V} = \frac{0,66}{5} = 0,13$$

Де  $X$  - відстань від джерела забруднення до об'єкта (км);

$V$  - швидкість перенесення переднього фронту хмари забрудненого повітря (км/год). Значення швидкості перенесення переднього фронту хмари забрудненого повітря  $V$  залежно від швидкості вітру  $u$  та ступеня вертикальної стійкості повітря в приземному шарі наведені в [7].

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						47
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Глибина зони хімічного забруднення  $\Gamma$  визначається як найбільше із значень  $\Gamma_1$  та  $\Gamma_2$  за формулою 2.8:

$$\Gamma = \max(\Gamma_1; \Gamma_2) + R_A = 0,29 + 0,5 = 0,79 \quad (2.8)$$

Усі розрахунки та заходи захисту населення плануються на глибину ПЗХЗ, яка утворюється протягом перших 4 годин з моменту аварії.

Довгострокове (оперативне) прогнозування

Довгострокове прогнозування здійснюється заздалегідь для визначення можливих масштабів забруднення, проведення розрахунку сил та засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії, складання планів роботи та інших довідкових матеріалів.

Виконуємо розрахунок для найгіршого варіанта. Вихідні дані під час довгострокового прогнозування:

а) руйнується повністю одинична максимальна технологічна ємкість з НХР - бт;

б) розлив «вільно»;

в) погодні умови:

- вертикальна стійкість атмосфери – інверсія;

- швидкість вітру – 1 м/с;

- температура повітря + 20°С.

г) заходи щодо захисту населення більш детально плануються на глибину зони можливого хімічного забруднення, яка утворюється протягом перших 4 годин після початку аварії.

Площа зони можливого хімічного забруднення  $S_{\text{ЗМХЗ}}$  (км<sup>2</sup>) визначається за формулою 2.9:

$$S_{\text{ЗМХЗ}} = \pi \times \Gamma^2 = 3,14 \times 0,79^2 = 1,96, \quad (2.9)$$

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
						48
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



де  $\Gamma$  (км) - кінцевий результат розрахунку зони забруднення визначається за формулою 2.8.

Площа прогнозованої зони хімічного забруднення  $S_{пзхз}$  (км<sup>2</sup>) визначається за формулою 2.4.

$$S_{пзхз} = 3,14 \times \left( 0,5^2 + \frac{(0,29^2 - 0,5^2) \times 30}{180} \right) = 0,69 \text{ км}^2$$

Аварійне прогнозування здійснюється під час виникнення аварії для визначення можливих наслідків аварії та організації заходів щодо її ліквідації.

Для аварійного прогнозування використовуються такі вихідні дані:

- загальна кількість НХР на об'єкті Q (т) – 6,0 т аміаку;
- характер розливу НХР по підстильній поверхні (“вільно” або “у піддон”);
- висота обвалування (піддону) – 1 м;

Реальні метеорологічні умови:

- температура повітря +20°С;
- швидкість вітру 1 м/с;
- напрямок вітру у приземному шарі – південно-східний;
- ступінь вертикальної стійкості повітря СВСП – інверсія.
- населення с. Бережинка, над яким розповсюджується хмара ХНР – 2023

чол.

У разі проведення аварійного прогнозування:

глибина прогнозованої зони хімічного забруднення  $\Gamma_{пзхз}$  (км) визначається за формулою 2.8:

$$\Gamma = \max(\Gamma_1; \Gamma_2) + R_A = 0,29 + 0,5 = 0,79.$$

площа прогнозованої зони хімічного забруднення  $S_{пзхз}$  (км<sup>2</sup>) визначається за формулою 2.4:

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
						49
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

$$\text{за умов } \varphi_1 < \varphi_2 \quad S_{\text{ПЗХЗ}} = \pi \times \left( R_A^2 + \frac{(\Gamma_2^2 - R_A^2) \times \varphi_2}{180} \right),$$

$$S_{\text{ПЗХЗ}} = 3,14 \times \left( 0,5^2 + \frac{(0,29^2 - 0,5^2) \times 12}{180} \right) = 0,75 \text{ км}^2$$

Час підходу хмари зараженого повітря до заданого об'єкта (населеного пункту)  $t_{\text{підх}}$  (год) визначається за формулою 2.7:

$$t = \frac{X}{V} \text{ (год)},$$

$$t = \frac{X}{V} = \frac{0,66}{5} = 0,13$$

Можливі втрати людей в осередку хімічного ураження (осіб) визначаються за формулою 2.5:

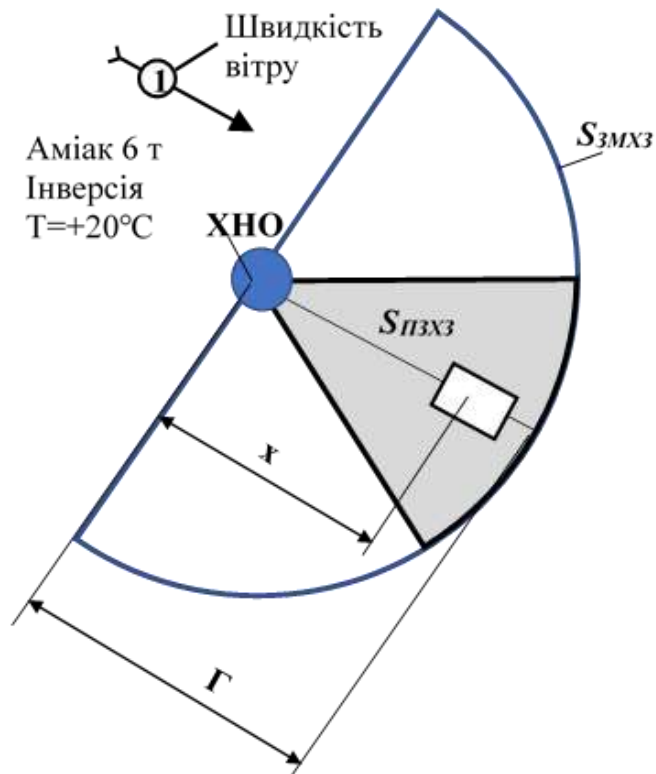
$$B = L \times (1 - K_3) = 404 \times (1 - 0,59) = 166$$

Тривалість хімічного забруднення (год) визначається за формулою 2.6:

$$\tau_{\text{вип}} = \tau_{\text{вип.таб}} \times K_u = 1,5 \times 1,0 = 1,5 \text{ (год)}$$

За проведеним аварійним прогнозуванням хімічної обстановки на ЗАТ «АгроДар» ми одержали вихідні дані для розробки планів оперативних дій при пожежах і аваріях та нанесли зони хімічного забруднення на карту (схему) підприємства (рис. 2.13.).

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		50



ХНО – хімічно небезпечний об’єкт;  
 $X$  – відстань від джерела забруднення до об’єкта, км;  
 $\Gamma$  - глибина зони забруднення, км;  
 $S_{ЗМХЗ}$  - площа зони можливого хімічного забруднення, км<sup>2</sup>;  
 $S_{ПЗХЗ}$  - площа прогнозованої зони хімічного забруднення, км<sup>2</sup>.

Рис. 2.13. – Нанесення зон хімічного забруднення на карту (схему) за результатами аварійного прогнозування

**ВИСНОВОК:** як бачимо, аварія на заводі ЗАТ «АгроДар» може привести до серйозних наслідків. У результаті розливу аміаку може утворитися зона можливого зараження глибиною до 0,79 км і площею 0,75 км<sup>2</sup>. У результаті цього може постраждати 404 чоловік населення, з яких 166 загинуть.

## 2.4. Залучення сил і засобів для постановки рідинних завіс

### Розрахунок сил та засобів ОРС ЦЗ

При аваріях і руйнуваннях на ХНО відбувається випаровування аміаку, у результаті чого на великій площі утвориться зона хімічного зараження, що значно ускладнює боротьбу з ліквідацією надзвичайної ситуації.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						51
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок сил та засобів для ліквідації надзвичайної ситуації і виконання аварійно-рятувальних робіт на ХНО проводиться до аварії – при розробці планів ліквідації надзвичайної ситуації і розробці картки хімічної небезпеки об'єкта, а також при підготовці навчань і рішень тактичних задач на цих об'єктах. У процесі ліквідації надзвичайної ситуації і виконання аварійно-рятувальних робіт такі розрахунки корегують.

Розроблення ПЛАС (планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій) для потенційно небезпечних об'єктів та об'єктів підвищеної небезпеки передбачено вимогами нормативно-правових актів з охорони праці, які входять до Показника нормативно-правових актів з питань охорони праці. Згідно з вимогами ст. 11 Закону України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» ПЛАС погоджує відповідний територіальний орган спеціально уповноваженого органу виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. [22]

Роботи з ліквідації наслідків аварії (пожежі) за наявності НХР слід починати із блокування, локалізації або нейтралізації джерел небезпеки, зниження інтенсивності, обмеження поширення та усунення дії небезпечних факторів на особовий склад.

Локалізація зони хімічного забруднення, заглушення чи зниження до мінімального рівня впливу вражаючих факторів залежно від типу НХР, масштабу і виду аварії, наявності необхідних технічних засобів і нейтралізуючих речовин виконують такими способами. [23].

- а) обмеження і припинення викиду НХР здійснюється шляхом:
- відключення ушкодженої частини технологічного устаткування;
  - перекриття кранів і засувки на трубопроводах;
  - установки аварійних накладок (бандажів), хомутів, заглушок у місцях прориву ємностей і трубопроводів;
  - підкарбування фланцевих з'єднань;
  - перекачування рідин з аварійної ємності в резервну.

Ці роботи здійснюються під керівництвом і за особистою участю фахівців об'єкта, які обслуговують устаткування.

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
						52
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

б) обмеження розтікання по місцевості з метою зменшення площі й інтенсивності випаровування здійснюється шляхом:

- обвалування протоки НХР;
- створення перешкод на шляху розтікання НХР;
- збирання НХР у природні заглиблення (ями, канами, кювети).

в) зниження швидкості випаровування й обмеження поширення хмари НХР здійснюється шляхом:

- постановки рідинних завіс (водяних чи нейтралізуючих розчинів) у напрямку руху хмари НХР;
- розсіювання і зсуву хмари НХР газоповітряним потоком;
- засипання протоки і поглинання рідкого НХР сипучими адсорбційними матеріалами (грунт, пісок, керамзити);
- ізоляції рідкої НХР плівко-утворюючим розчином повітряно-механічної піни;
- розведення протоки рідкого НХР водою чи розчинами нейтральних речовин;
- нейтралізації розчинами хімічно активних реагентів;
- охолодження протоки НХР твердою вуглекислою чи іншими нейтральними холодоагентами;
- структурування (загущення) протоки НХР спеціальними сполуками з наступним вивозом і нейтралізацією;
- випалювання протоки НХР.

Ізоляція (поглинання) парогазової суміші з метою обмеження її поширення може проводитися шляхом створення у напрямку руху хмари НХР дрібнодисперсних водяних завіс.[24]. Для нейтралізації НХР у воду можуть бути додані нейтралізуючі речовини. Дрібнодисперсні водяні завіси створюються за допомогою пожежної техніки, яка забезпечує тиск струменя води не менш 0,9 МПа. При нижчому тиску необхідна дисперсність крапель води, здатних поглинати (зв'язувати) парогазову фазу НХР, як правило, не досягається. Відсічні водяні завіси створюються вертикально на рубежі по фронту руху хмари НХР з урахуванням конструктивних особливостей приміщення, у якому відбулася аварія,

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						53
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

рельєфу місцевості, метеорологічних умов і даних хімічної розвідки.

Поглинання рідкої фази НХР шаром сипучих адсорбентів може здійснюватися шляхом розсипання (насування) матеріалу безпосередньо на протоку НХР. Товщина шару адсорбенту повинна бути не меншою за 10-15см. Забруднений адсорбент і верхній шар ґрунту (на глибину всотування НХР) у разі необхідності збирається в спеціальні ємності й вивозиться в місця дегазації (нейтралізації).

Ізоляція рідкої фази НХР піною здійснюється з метою зменшення їх випаровування. У піну можуть вводитися дегазуючі (нейтралізуючі) добавки, які, вступаючи в реакцію, утворюють нетоксичні чи малолеткі речовини. Спосіб ізоляції НХР піною може застосовуватися за наявності достатньої кількості технічних засобів на великих площах.

Найбільш доступним способом зниження швидкості випаровування НХР є розведення рідкої фази струменем води чи розчинами нейтралізуючих речовин. Вони можуть подаватися в осередок аварії дрібнодисперсним чи компактним струменями. Під час подачі водяних струменів для нейтралізації (розведення) НХР не допускається її розбризкування і потрапляння на людей, а також доторкання до розлитої речовини. Дрібнодисперсний струмінь забезпечує дегазацію (нейтралізацію) як рідкої фази, так і парів НХР.

Залежно від умов аварії, наявності необхідних технічних засобів і нейтралізуючих речовин локалізація аварії з наявністю НХР і ліквідація її наслідків (знешкодження хмар і проток НХР) може здійснюватися як одним, так і комбінуванням перелічених способів.

Рідкий аміак – важкогорюча речовина, у газоподібному стані – горючий газ, концентраційні межі поширення полум'я у повітрі 15-28 % (об.), мінімальна енергія запалювання 680 мДж; МВВК 6,2 % (об.) [25].

Контакт аміаку із ртуттю, хлором, йодом, бромом, кальцієм і деякими іншими речовинами призводить до утворення вибухових сполук.

Вогнегасні речовини – тонкорозпилена вода, повітряно-механічна піна. Нейтралізація. Місце розливу обвалувати. Невеликі розливи засипати піском.

За наявності інтенсивного витоку – дати газу випаруватися. Для осадження

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		54

газу використовувати розпилену воду. Допускається змивання водою невеликих розливів рідкого аміаку за умов співвідношення кількості води та аміаку не менше 10:1, а також нейтралізація невеликих розливів аміаку вуглекислою.

Змивання та розбавлення водою великої кількості аміаку не дозволяється, оскільки може спричинити збільшення концентрації аміаку в повітрі внаслідок випаровування аміаку під дією тепла, яке виділяється під час розчинення аміаку у воді. Для нейтралізації використовувати 1-10% розчини сірчаної, азотної, соляної кислот, а також воду. Норма витрат 6-20 літрів на 1 літр аміаку.

Дії щодо забезпечення захисту під час ліквідації наслідків аварії [26].

Гасити пожежу з максимально можливої відстані за якої забезпечується гасіння пожежі. Охолоджувати ємності водою, не допускати потрапляння води в ємності. Не припиняти гасіння, поки є витікання. Для розсіювання (осадження, ізоляції) парів використовувати розпилену воду. Небезпечна зона в радіусі не менше 800 м. Розміри зони хімічного забруднення уточнюються за результатами хімрозвідки. Повідомити СЕС. У небезпечну зону входити лише в засобах індивідуального захисту. Триматися навітряного боку. Уникати низьких місць. Не торкатися пролитої речовини. Потерпілим надати першу допомогу. Задіяти відповідні служби для усунення витікання, перекачування аміаку у справну ємність, огороження місць розливів ґрунтовим валом, нейтралізації розливів. Проливання ізолювати піною. Не допускати потрапляння у водойми, підвали, каналізацію.

Для ізоляції парів використовувати розпилену воду. Речовину відкачати з низин з додержанням запобіжних заходів. Місце розливу ізолювати піском, повітряно-механічною піною, промити великою кількістю води, обвалувати і не допускати попадання речовини в поверхневі води, зіткнення з матеріалами, забрудненими нафтопродуктами, оліями. Ґрунт після нейтралізації перекопати. Промити водою поверхні рухомого складу, території обробити мийними композиціями, лужним розчином (вапняним молоком, розчином кальцинованої соди).

Кількість техніки і сил, необхідних для ліквідації надзвичайної ситуації на ЗАТ «АгроДар», визначається з обсягу майбутніх робіт (необхідної загальної

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
						55
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

інтенсивності подачі води для одночасного осадження хмари і нейтралізації парогазової фази).

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

$q$  - питома витрата води для осаджування 1 тони НХР, т;

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

Таблиця 2.2.

**Питома витрата води для осадження 1 т НХР при температурі 20 °С**

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

Витрата води для осадження НХР  $Q_{ном}$  визначається за формулою 2.10:

$$Q_{ном} = 2,3 \cdot q \cdot V_{вип}, \text{ л/с} \quad (2.10)$$

Швидкість випаровування  $V_{вип}$  визначається за формулою 2.11:

$$V_{вип} = \frac{M}{T_{вип}}, \text{ т/ГОД}, \quad (2.11)$$

де:

$M$  – кількість НХР, т.,

$T_{вип}$  – час випаровування, год.

Час випаровування НХР  $T$  визначається відповідно до Методики прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті (таблиця 2.2). Таким чином –  $T_{вип} = 1,4$  год.



$V_{вин} = 0.16$  т/год,

$$Q_{nom} = 2,3 \cdot 2 \cdot 0,16 = 0,73.$$

Необхідна кількість стволів  $n_{oc}$  для осадження НХР, дорівнює за формулою 2.12:

$$n_{oc} = \frac{Q_{nom}}{Q_{cm}} \quad (2.12)$$

$Q_{cm}$  – витрата води з одного пожежного ствола з насадкою-розпилювачем.

Значення кількості стволів округлюється до цілого значення в більшу сторону.

Технічні характеристики розпилювачів наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

### Технічні характеристики розпилювачів

Найменування	Кут подачі ствола, град.	Напір, мПа	Витрата води, л/с
НРТ - 5	50	0,6	5
НРТ - 10	50	0,6	10
НРТ - 20	50	0,6	20

$$n_{oc} = 0,14$$

Приймаємо: 1 ствол РС-70 з насадкою НРТ-5. Оскільки існує можливість від 1 ПА (пожежних автоцистерн) подати 2 стволи, за остаточний варіант приймаємо 2 стволи.

Під час організації активного захисту стволи розташовуються по периметру розливу НХР. Відстань  $L$  між стволами можна брати з таблиці 5.12. Для створення завіси з метою обмеження поширення хмари НХР доцільно використовувати розпилювачі типу РВ-12.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						57
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні характеристики розпилювача РВ-12 наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

### Технічні характеристики розпилювача РВ-12

Технічна характеристика	Значення
Тиск перед розпилювачем, $P_{\min}$ , МПа	0,6
Витрата, $q$ , л/с	12
Висота факела розпилю Н, м	8
Відстань між розпилювачами $L$ , м	14

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

Кількість потрібних для створення водяної завіси розпилювачів  $n_{\text{обмеж}}$  визначається за формулою 2.13:

$$n_{\text{обмеж}} = \frac{P_{\phi}}{L} + 1, \quad (2.13)$$

де:

$n_{\text{обмеж}}$  - кількість розпилювачів;

$P_{\phi}$  - довжина фронту завіси, м;

$L$  - відстань між розпилювачами, м

$$n_{\text{обмеж}} = \frac{31}{15.5} + 1 = 3$$

Для створення водяної завіси стволи встановлюють так, щоб розпилені струмені перекривали один одного.

Витрати води  $Q_{\text{пот}}$  для встановлення завіси визначаються за формулою 2.14:

$$Q_{\text{пот}} = q \cdot n_{\text{обмеж}}, \text{ л/с}, \quad (2.14)$$

де:

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		58

$q$  – витрата розпилювача, л/с;

$n_{обмеж}$  – кількість розпилювачів, шт.

$$Q_{пот} = 12 \cdot 3 = 36 \text{ л/с.}$$

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

Потрібна кількість пожежних автоцистерн (ПА)  $N_M$  визначається за формулою 2.15:

$$N_M = K_0 \frac{n}{n_{р.м}}, \text{ шт.}, \quad (2.15)$$

де:

$K_0$  - коефіцієнт запасу (влітку – 1,3 , взимку – 1,5);

$n$  - кількість розпилювачів, дорівнює  $n_{обмеж}$  або  $n_{ос}$ ;

$n_{р.м}$  - кількість стволів, що може забезпечити одне відділення, шт.

$$N_M = 1,3 \cdot \frac{3}{2} = 1,95$$

Приймаємо 2 ПА (пожежних автоцистерн).

За наявності протипожежного водогону необхідно перевірити відповідність можливостей мережі протипожежного водопостачання з витратою води для встановлення завіси, формула 2.16:

$$Q_{пот} < Q_{вм}, \quad (2.16)$$

де:

$Q_{пот}$  – витрати води для встановлення завіси, л/с;

$Q_{вм}$  – водовіддача мережі протипожежного водопостачання, л/с. Тривалість підтримання завіси  $T_z$  визначається за формулою 2.17:

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		59

$$T_3 = T_{\text{вип}} - T_n, \text{ год}, \quad (2.17)$$

де:

$T_{\text{вип}}$  – тривалість випаровування НХР, год;

$T_n$  – час від початку аварії до створення завіси, год.

Тривалість випаровування НХР  $T_{\text{вип}}$  визначається відповідно до Методики прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті.

$$T_3 = T_{\text{вип}} - T_n = 1,4 - 0,25 = 1,15$$

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

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, які можуть опинитися в зоні зараження, хімічною обстановкою в зоні зараження і т. ін.). Виходячи з цього, кількість особового складу  $N_{0/c}$  визначається за такою формулою 2.18:

$$N_{0/c} = N_{\text{ств}} \cdot 2 + N_A + N_{\text{пб}} + N_{\text{зв}} + N_{\text{роз}} = 3 \cdot 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 12 = 21 \text{ чол.}, \quad (2.18)$$

де:

$N_{\text{ств}}$  – кількість рятувальників, зайнятих на позиціях стволів;

$N_A$  – кількість ПА, встановлених на вододжерело;

$N_{\text{пб}}$  – кількість постів безпеки;

$N_{\text{зв}}$  – кількість зв'язківців (для КГП, НШ, НТ, НОД залежно від схеми

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
						60
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

управління гасінням пожежі);

$N_{роз}$  – кількість постів спостереження та розвідки.

Особовий склад може виконувати й інші, не згадані роботи, наприклад, роботи з припинення викидання НХР, роботи з ліквідації розлитої кількості НХР, евакуації населення із зони хімічного зараження.

При визначенні кількості особового складу, зайнятого на позиціях стволів, необхідно враховувати умови роботи рятувальників у захисних костюмах і вплив температури. Більш точна кількість особового складу  $N_{о/с.ств}$  на позиції стволів визначається:

$$N_{о/с.ств} = N_{ств} \cdot 3 \cdot K_{змін} = 3 \cdot 3 \cdot 2 = 18 \text{ чол.}$$

де:

$K_{змін}$  – коефіцієнт змінності, характеризує тривалість роботи пожежника (рятувальника) на позиції і залежить від температури навколишнього середовища, засобів індивідуального захисту, що використовуються, і фізичного навантаження,  $K_{змін} > 1$ .

$$N_{о/с} = N_{ств} \cdot 2 + N_A + N_{пб} + N_{зв} + N_{капп} + N_{о/с.ств} = 3 \cdot 2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 18 = 30 \text{ чол.}$$

Необхідна кількість відділень пожежно-рятувальних підрозділів  $N_{від}$  основного призначення визначається за чисельністю особового складу ( $N_{о/с}$ ), за формулою:

$$N_{від} = \frac{N_{о/с}}{4} = 30 / 4 = 8 \text{ відділень,}$$

Таким чином, провівши дані розрахунки ми бачимо, що для ліквідації НС з виливом аміаку необхідно 2 пожежних автомобілі та 8 відділень, які будуть задіяні на ліквідації НС.

Також для ліквідації залучаються такі служби:

- працівники медичної служби;

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		61

- працівники правоохоронних органів;
- працівники дозиметричної служби.

Також за необхідності за вказівкою керівника ліквідації НС можуть долучатись інші служби.

Технічним забезпеченням локалізації аварії, а саме створенням водяної зависи, буде залучення підрозділів ДПРЧ, на озброєнні якої стоїть пожежна автоцистерна АЦ-40. Застосування такої техніки дасть змогу ефективно локалізувати джерело хімічного забруднення і не допустити подальшого розповсюдження хімічно небезпечної хмари та суттєво зменшити концентрацію аміаку в повітрі, застосувавши стволи РС- 70 з насадкою РВ-12 чи НРТ-5.

Дії персоналу об'єкта при виникненні аварії [27].

В аварійних випадках старший зміни організовує зупинку обладнання підприємства з наступним повідомленням директора або інженера з охорони праці. У всіх аварійних випадках необхідно вивести сторонніх осіб з виробничої ділянки або приміщення.

Аварійна зупинка проводиться у таких випадках:

- відключення електроенергії;
- порушення герметичності трубопроводів в приміщенні цехів;
- виникнення пожежі, яка загрожує обладнанню і персоналу.

При аварійному відключенні електроенергії необхідно:

- включити аварійне освітлення;
- перекрити подачу ХНР;
- продублювати ручну зупинку системи;

не допустити заливання системи хімічно небезпечною речовиною.

При порушенні герметичності трубопроводів з ХНР в приміщенні необхідно:

- одягнути протигаз;
- негайно відключити електроживлення обладнання і механізмівкнопкою аварійного відключення;
- включити аварійну вентиляцію;
- евакуювати людей, якщо є загроза для їхнього життя;
- перекрити запірні вентилі на трубопроводах, що підводять і відводять

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
						62
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ХНР;

- герметизувати приміщення;
- сповістити директора або інженера з охорони праці;
- за розпорядженням головного механіка застосувати ізолюючий дихальний апарат, одягти ізолюючий костюм і вжити всіх необхідних заходів для з'ясування місць прориву та для ліквідації аварії.

Входити в приміщення, що загазоване аміаком без протигазу забороняється. При аварійній ситуації в приміщенні, що містить пари ХНР, здійснювати роботи допускається тільки за участі в них не менш двох людей. Поза загазованою зоною зобов'язані перебувати спостерігач із протигазом, а також особа, відповідальна за безпечну експлуатацію установки.

Про аварійну зупинку негайно повідомити головному інженеру, головному механіку та інженеру з охорони праці та пожежної безпеки.

Якщо прорив ХНР неможливо ліквідувати або якщо наступила загроза подальшого поширення пожежі – необхідно вжити заходів до звільнення обладнання від ХНР. Аварійний випуск дозволяється тільки за наказом головного інженера (головного механіка) або особи, що відповідає за безпечну експлуатацію обладнання.

Після усунення аварійної ситуації або аварії відновити нормальний технологічний режим в порядку, передбаченому діючими виробничими інструкціями на робочому місці.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						63
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## Розділ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ СЛУЖБ МІСТА З ПІДРОЗДІЛАМИ ДСНС ПО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ В ЗОНІ УРАЖЕННЯ ВІД НС

### 3.1. Порядок організації інформування, оповіщення та управління зв'язку

На рівні «А» і «Б»:

В першу чергу при отриманні інформації від персоналу про виникнення аварії, черговий диспетчер об'єкта за допомогою гучномовців та сирени повідомляє працюючий персонал підприємства про виникнення аварії [28].

На другому етапі він викликає оперативні підрозділи Оперативної рятувальної служби ЦЗ та медичні підрозділи Міністерства охорони здоров'я.

Наступний етап оповіщення полягає в інформуванні керівного складу підприємства (оперативної групи для керівництва роботами ліквідації аварії та керівників формувань цивільного захисту (ЦЗ)).

Після чого оперативний черговий підприємства здійснює оповіщення оперативного чергового пункту управління ЦЗ міста та інших учасників реагування.

У подальшому оперативний черговий підприємства збирає об'єктову комісію з питань надзвичайних ситуацій.

Оповіщення інших учасників реагування та підприємств, що можуть потрапити у зону можливого ураження, здійснюється за необхідністю.

На рівні «В»:

При виникненні аварії, пов'язаної з викидом небезпечної хімічної речовини, яка вийшла за межі підприємства, черговий диспетчер повідомляє всіх інших учасників реагування, у тому числі комісію з питань техногенно- екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (ТЕБ та НС) району для здійснення управління ліквідацією наслідків надзвичайної ситуації.

Відповідальним керівником робіт з локалізації і ліквідації аварії на рівні «В»

										Лист
										64
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01					



є голова районної комісії. За рішенням відповідального керівника до робіт з локалізації і ліквідації аварії за необхідності можуть бути задіяні додаткові сили реагування на надзвичайну ситуацію, що розташовані в районі. За рішенням відповідального керівника визначається місце розміщення штабу з ліквідації аварії про що інформуються всі чергові служби учасників реагування та керівництво підприємств, які опинилися в зоні НС.

Після отримання повідомлення про аварію на місце аварії скеровується оперативна група комісії з питань ТЕБ та НС, до завдань якої належить оповіщення населення та підприємств, які потрапляють в зону можливого зараження. Оповіщення здійснюється для прилягаючих об'єктів через об'єктовий гучномовний зв'язок (ОГЗ) та сирену, для інших – через міську телефонну мережу та за допомогою автомобілів з гучномовцями.

На рівні розвитку аварії «В» в обов'язки відповідального керівника робіт з локалізації і ліквідації аварії додатково до перерахованого належить:

- визначення переліку і порядку залучення організацій, технічних і транспортних засобів; наявності і потреби в медикаментах, засобах пожежогасіння, засобах індивідуального захисту і т.ін., способу їх доставки, визначення пунктів розміщення постраждалих і евакуйованих людей;
- забезпечення евакуації населення, згідно з розробленим планом евакуації району;
- організація зустрічі, збір, розміщення та надання медичної допомоги потерпілим в пунктах збору;
- організація харчування і відпочинку осіб, що беруть участь у ліквідації аварії.

Правила безпеки праці під час ліквідації наслідків надзвичайної ситуації:

У планах ліквідації аварії, катастрофи і стихійного лиха для кожного потенційно небезпечного об'єкта або території має бути передбачений порядок допуску та видачі дозволу для участі в роботі допоміжних служб, у тому числі підрозділів ДСНС України.

Загальне керівництво та координацію дій різних служб, що беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, що не пов'язані з пожежами, здійснює

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		65

особа, яка згідно з планами їх ліквідації, є керівником аварійно-рятувальних робіт.

Керівництво діями підрозділів Оперативно-рятувальних служб цивільного захисту здійснює старший начальник підрозділу, що прибув на місце виклику. Старший начальник підрозділу Оперативно-рятувальних служб цивільного захисту зобов'язаний діяти суворо в рамках завдань, що поставлені йому КАРР, і відповідно до вимог Статуту дій [29].

У разі виникнення НС за межами об'єкта, що не призвело до виникнення аварії чи пожежі, керівником її ліквідації є представник органів державної виконавчої влади.

Відповідальність за виконання правил безпеки праці під час гасіння пожежі, що виникла в ході ліквідації наслідків НС, несуть КГП, начальники оперативних дільниць та інші посадові особи.

Організація та ведення оперативних дій під час надання допомоги у ліквідації наслідків НС проводяться з урахуванням плану ліквідації НС, вимог галузевих нормативних документів, порядку проведення робіт, визначеному на об'єкті (підприємстві), та інших нормативних і керівних документів.

Після прибуття підрозділів ОРС ЦЗ до місця НС, старший начальник підрозділу Оперативно-рятувальних служб цивільного захисту має з'ясувати:

- місце, розміри і характер НС, найбільш небезпечних аварійних зон;
- які проводяться заходи;
- можливі наслідки, що можуть бути (вибух, пожежа, отруєння тощо);
- допомога, яка необхідна з боку ОРС ЦЗ.

Старший начальник підрозділу Оперативно-рятувальних служб цивільного захисту зобов'язаний:

- інформувати КГП про всі зміни обстановки, що були виявлені, та про свої дії;
- підготувати сили та засоби для своєчасної ліквідації пожежі, що може виникнути внаслідок аварії;
- не допускати надмірного скупчення і переміщення в небезпечних зонах особового складу, аварійної і пожежної техніки;
- провести інструктаж особового складу з безпеки праці.

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		66

Старший начальник підрозділу Оперативно-рятувальних служб цивільного захисту має право приймати рішення щодо проведення робіт з ліквідації наслідків НС тільки після:

- 1) оцінки масштабів аварійної ситуації та прогнозування її розвитку;
- 2) отримання інструктажу про порядок проведення робіт від КГП або від посадової особи, у віданні якої знаходиться об'єкт;
- 3) узгодження маршрутів руху, схеми зв'язку та оповіщення, визначення оперативних позицій та порядку розгортання оперативного розрахунку;
- 4) вимкнення електроустановок, що розташовані в зоні аварії;
- 5) уточнення характеристики пожежо- і вибухонебезпеки речовин та матеріалів, що знаходяться на місці НС, а також характеру їх взаємодії з водопінними засобами;
- 6) створення резерву сил та засобів, ланок ГДЗС, захисного одягу та приладів для контролю за станом зовнішнього середовища (враховуючи можливість його зміни);
- 7) з'ясування наявності і місць розміщення апаратури під тиском та вжиття заходів щодо захисту особового складу;
- 8) отримання інформації щодо відсутності в зоні НС хімічного, бактеріологічного або радіаційного зараження місцевості, а за наявності такого зараження приймати рішення тільки після:
  - отримання від КГП спеціального інструктажу про порядок виконання робіт у такій зоні;
  - визначення спільно зі спеціалістами об'єкта або спеціальною технічною групою, призначеною КГП, виду, рівня, меж зараження та можливості їх зміни, допустимого часу роботи особового складу та необхідних засобів захисту і контролю;
  - забезпечення особового складу необхідною кількістю спеціальних захисних засобів та приладів контролю величини зараженості місцевості або організації постійної взаємодії з особою, яка уповноважена здійснювати такий контроль;
  - організації спільно з адміністрацією об'єкта або з КГП пункту дезактивації, санітарної обробки та медичної допомоги особовому складу;

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		67

9) отримання інформації щодо відсутності в зоні аварії вибухонебезпечних речовин або обладнання, яке може вибухнути. У разі наявності вибухонебезпечних речовин або обладнання рішення приймається тільки після:

- організації відповідними службами розвідки та спостереження за будівлями і спорудами щодо можливості їх вибуху;
- оцінки можливості вибуху, місцезнаходження та кількості вибухових речовин, способів їх ліквідації або знешкодження, стану технологічного обладнання та установок пожежогасіння;
- передбачення захисту особового складу та техніки від можливого ураження вибуховою хвилею, осколками та уламками конструкцій, що розлітаються, з використанням обвалувань, капонірів, тунелів;
- організації постів із засобами гасіння для ліквідації загорань після вибуху (у разі організації таких постів треба прокладати рукавні лінії в напрямку кутів будинків та споруд, використовуючи, якщо можливо, військову техніку).

За наявності в зоні аварійної ситуації або в безпосередній близькості від неї радіаційного, хімічного, бактеріологічного зараження або вибухонебезпечних речовин та обладнання, що може вибухнути, старший начальник підрозділу Оперативно-рятувальних служб цивільного захисту має негайно після отримання цієї інформації вжити заходів щоб запобігти загрози ураження особового складу.

Всі роботи слід проводити згідно з правилами проведення робіт у такій зоні. Крім того, старший начальник підрозділу Оперативно - рятувальних служб цивільного захисту має оповістити про це весь особовий склад підрозділів, провести інструктаж щодо заходів безпеки під час дій у такій зоні та виставити біля входу до зони зараження пост під керуванням особи середнього або старшого начальницького складу.

Маршрут руху ланок і автотехніки не повинен проходити по розлитих НХР. Робота безпосередньо в місцях розлиття НХР не допускається, за винятком надзвичайної потреби (рятування людей, ліквідація витoku НХР тощо). Ці роботи повинні проводитися з обов'язковим урахуванням технічних характеристик засобів індивідуального захисту та з суворим дотриманням заходів безпеки.

Для проведення робіт у зоні хімічного забруднення необхідно залучати

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		68



відпочинок, не повинна перевищувати 8 годин і встановлюється в кожному конкретному випадку на підставі показників, які характеризують стійку працездатність протягом заданого часу. Після робочих змін необхідно надавати відпочинок. Він повинен містити режим повноцінного сну тривалістю не менше 7 – 9 годин. Загальну тривалість відпочинку визначають за умов повного відновлення працездатності.

Вночі тривалість роботи особового складу слід зменшувати на 25%, відповідно збільшуючи час на відпочинок.

За умов низьких температур КЛНС повинен забезпечити безпечні умови праці особового складу для запобігання переохолодженню або обморожуванню, організацію своєчасної заміни особового складу і відпочинку в теплих приміщеннях.

Під час проведення робіт у зоні хімічного забруднення необхідно організувати медичний контроль та спостереження за станом здоров'я особового складу: в перервах для відпочинку і після робочих змін необхідно цікавитися самопочуттям, візуально контролювати зовнішній вигляд, у разі необхідності – провести медичний огляд.

Весь особовий склад, який залучений до виконання робіт за наявності НХР, повинен мати засоби індивідуального захисту (ізолювальні захисні дихальні апарати, ізолювальні газохімізахисні костюми).

Перебування в зоні хімічного забруднення без засобів індивідуального захисту поверхні тіла та без засобів захисту органів дихання категорично забороняється. Робота у фільтрувальних протигазах забороняється.

Засоби індивідуального захисту, рятувальні пристрої, спеціальний одяг та спорядження мають відповідати вимогам державних стандартів та технічних умов і бути обов'язково сертифіковані в Україні відповідно до Переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні. Порядок їх використання має відповідати вимогам нормативних документів до них, які визначають порядок і умови їх використання. Забороняється використовувати засоби індивідуального захисту, рятувальні пристрої, спеціальний одяг та спорядження, які не пройшли перевірку або мають пошкодження [30, 31].

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		70

У приміщеннях (на ділянках), де застосовуються чи можуть виділятися хімічно-небезпечні речовини робота особового складу здійснюється тільки в спеціальних захисних комплектах (залежно від типу отруйних речовин), ізолюючих (фільтруючих, що застосовуються для робітників і службовців цього об'єкта) протигазах і спеціальному гумовому взутті. Для зниження концентрації пари необхідно зрошувати об'єм приміщень (ділянок) розпиленою водою.

Засоби індивідуального захисту, які рекомендуються:

- ізолювальний термогазозахисний костюм;
- ізолювальні захисні дихальні апарати.

Тривалість роботи в ізолюючих засобах захисту повинна бути суворо регламентована і залежить від температури повітря.

Робота особового складу організовується в три зміни, при цьому одна зміна виконує роботу, друга – здійснює спостереження за працюючими, третя – відпочиває. Порядок роботи змін повинен бути таким: робота – відпочинок – спостереження, із повторенням циклу. При цьому відпочиваюча зміна повинна знаходитись поза зоною небезпечної загазованості і готувати засоби захисту для роботи, а та, що спостерігає – в межах зазначеної зони з зовнішньої сторони, із газозахисними засобами в положенні „Напоготові”. Місця перебування відпочиваючої зміни, і тої, що спостерігає, повинні визначатися з урахуванням близького розташування від укриттів підприємства.

### **3.2. Організація взаємодії**

Для керівництва діями добровільних і спеціалізованих підрозділів, що існують на підприємстві, а також додаткових сил, що залучаються за рішенням уповноваженого керівника з ліквідації надзвичайної ситуації (НС) розроблена оперативна частина ПЛАС [29]. Метою описаних дій, є ліквідація або локалізація аварії з метою зведення до мінімуму наслідків аварії для населення, матеріальних цінностей та довкілля [32].

До складу учасників протиаварійних дій входять:

- аварійно-технічна ланка ЗАТ «Агродар»;

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		71

- підрозділи пожежної охорони Кіровоградського районного та го-порті управління ГУ МНС України Кіровоградської області;
- управління з питань НС та ЦЗН Кіровоградського районного ради;
- аварійно-рятувальна служба реагування Кіровоградської області;
- евакокомісії міста;
- УМВС України Кіровоградської області;
- станція швидкої медичної допомоги;
- міська санітарно-епідеміологічна станція;
- автотранспортна служба ГО міста;
- відділ комунального господарства міськвиконкому;
- керівництво підприємства;
- органи Держгірпромнагляду;
- органи масової інформації і зв'язку.

Робочим органом ліквідації надзвичайної ситуації техногенного характеру є штаб з ліквідації надзвичайної ситуації [9].

Штаб з ліквідації надзвичайної ситуації створюється уповноваженим керівником з ліквідації НС. До роботи в штабі залучаються керівники аварійно-рятувальних служб і формувань, які беруть участь в ліквідації надзвичайної ситуації, фахівці органів виконавчої влади, місцевого самоврядування, підприємств і організацій (за погодженням з їх керівниками).

Персональний склад штабу з ліквідації надзвичайної ситуації визначає уповноважений керівник з ліквідації НС, який забезпечує діяльність штабу і встановлює режим його роботи.

У своїй діяльності штаб з ліквідації надзвичайної ситуації взаємодіє з комісією з ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру [32].

Основними завданнями штабу з ліквідації надзвичайної ситуації є:

- визначення зони зараження, кількість і місця перебування в ній людей, організація їх порятунку і надання їм медичної допомоги;
- збір даних про обстановку в зоні надзвичайної ситуації (НС), їх аналіз та узагальнення;

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	Лист
						72
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



- визначення основного напрямку ліквідації НС, прийняття рішень про проведення аварійно-рятувальних робіт, захисту населення і території, життєзабезпечення постраждалого населення;
- розробка оперативних планів ліквідації НС та їх наслідків, зосередження в районі НС необхідних сил і технічних засобів і своєчасне введення їх в дію;
- визначення кількості і складу аварійно-рятувальних формувань, необхідних для ліквідації НС, порядок і терміни їх залучення;
- організація взаємодії аварійно-рятувальних служб і формувань, які залучаються до ліквідації НС з метою ефективного використання їх потенціалу;
- керівництво роботами з ліквідації НС;
- облік робіт, проведених аварійно-рятувальними підрозділами та формуваннями під час ліквідації НС;
- облік загиблих і постраждалих внаслідок НС;
- інформування населення про наслідки та прогноз розвитку НС, хід ліквідації та правила поведінки в зоні НС;
- ведення оперативно-технічної документації та складання звіту для органів, що призначили відповідального керівника робіт з ліквідації НС.

Під час ліквідації НС у підпорядкування уповноваженого керівника з ліквідації НС переходять усі аварійно-рятувальні підрозділи і формування, які залучаються до ліквідації НС. Розпорядження уповноваженого керівника з ліквідації НС відповідно до чинного законодавства є обов'язковими для виконання суб'єктами - учасниками ліквідації НС, а також громадянами, підприємствами, установами та організаціями, які знаходяться в зоні НС [32].

Відповідно до обставин, які склалися в зоні НС, уповноважений керівник з ліквідації НС самостійно приймає рішення:

- про проведення евакуаційних заходів (крім загальної або часткової евакуації населення);
- про зупинку роботи об'єктів, які знаходяться в зоні НС, незалежно від форми власності та підпорядкування, обмеження доступу на територію зони НС;
- про притягнення в установленому порядку до проведення аварійно-рятувальних робіт аварійно-рятувальних формувань громадськості-них організацій

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
						73
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

і окремих громадян за їх згодою, необхідних транспортних та інших технічних засобів підприємств, що знаходяться в зоні НС, незалежно від форми власності і підпорядкування;

- про зупинку аварійно-рятувальних робіт в разі підвищення рівня загрози життю учасників аварійно-рятувальних робіт.

Ніхто не має права втручатися в діяльність штабу з ліквідації НС до відсторонення в установленому порядку уповноваженого керівника з ліквідації НС від виконання обов'язків і прийняття на себе керівництва ліквідацією НС або до призначення іншого відповідального керівника робіт.

### **3.3. Організація евакуації населення із зон хімічного ураження**

#### **3.3.1. Нормативно-правові акти та література**

Нормативно-правові та організаційні заходи щодо евакуації населення із зон хімічного зараження описані і законодавчо закріплені в наступних документах:

1. Кодекс цивільного захисту України (2 жовтня 2012 року № 5403-VI) [33].
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2015 р. № 1052 "Про затвердження Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій".
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 січня 2014 р. № 11 "Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту"

Евакуація - організоване виведення чи вивезення із зони надзвичайної ситуації або зони можливого ураження населення, якщо виникає загроза його життю або здоров'ю, а також матеріальних і культурних цінностей, якщо виникає загроза їх пошкодження або знищення.

Масштаби евакуації залежать від величини поширення ураження чи загрози надзвичайної ситуації. Успішність проведення евакуації залежить від підготовленості керівництва об'єктів, населених пунктів, адміністративних територій, керівників держави, населення, сил і засобів [34].

Розрізняють такі види евакуації:

- а) загальна евакуація — будівля або населений пункт звільняються повністю;
- б) часткова евакуація — звільняється частина приміщення, населеного пункту чи адміністративного району; при частковій евакуації необхідно обмежити

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
						74
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

господарсько-виробничу діяльність і збільшити шанси на врятування; така евакуація в будь-яку мить може перерости в загальну евакуацію;

в) негайна евакуація є терміновим заходом, якщо надзвичайна подія (пожежа, вибух, аварія та ін.) уже виникла або може виникнути в обмежений відрізок часу; кожний з названих видів евакуації під впливом обстановки, що змінюється, може перерости в негайну евакуацію;

г) тимчасова евакуація — проводиться при порівняно невеликій, тимчасовій загрозі (підняття рівня води, хімічна аварія на віддаленні та ін.).

Загальна евакуація проводиться за рішенням Кабінету Міністрів України для всіх категорій населення і планується на випадок: можливого небезпечного радіоактивного забруднення територій (при загрозі життю і здоров'ю людей); виникнення загрози катастрофічного затоплення.

Часткова евакуація проводиться за рішенням Кабінету Міністрів України у разі загрози або виникнення надзвичайної ситуації.

При проведенні часткової евакуації завчасно вивозиться незайняте у виробництві та обслуговуванні населення; діти, учні навчальних закладів, вихованці дитячих будинків, разом з викладачами та вихователями, студенти, пенсіонери та інваліди" які перебувають у будинках для осіб похилого віку, разом з обслуговуючим персоналом і членами їх сімей.

Евакуації підлягає все населення району, якому загрожує небезпека. Евакозаходи можуть мати масовий характер і здійснюватись у стислі строки із залученням всіх видів транспорту або поступово залежно від обстановки.

Підставою для практичного проведення евакозаходів є фактичні показники обстановки в разі надзвичайної ситуації, рішення уряду щодо проведення 3 евакозаходів; у невідкладних випадках рішення керівника місцевої представницької та виконавчої влади території, де сталося лихо.

Практичні евакуаційні заходи здійснюються в разі: загальної аварії на атомній електростанції; всіх видів аварій зі СДЯР, наслідки яких загрожують життю і здоров'ю людей, що проживають у зоні можливого ураження; загрози катастрофічного затоплення місцевості; масових лісових і торфових пожеж, що

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
						75
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

загрожують населеним пунктам; катастрофічних землетрусів та інших геофізичних та гідро-метеоявищ з тяжкими наслідками; із районів бойових дій.

Евакуйовані постійно проживають у замиській зоні до особливого розпорядження.

ДСНС України як центральний орган виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту здійснює реалізацію державної політики стосовно заходів з евакуації населення, координує діяльність центральних та місцевих органів виконавчої влади, суб'єктів господарювання з цих питань[35].

Суб'єкти господарювання організують та здійснюють під час виникнення надзвичайних ситуацій евакуаційні заходи щодо працівників та майна суб'єкта господарювання.

Аварійно-рятувальні служби здійснюють пошук і рятування людей на уражених об'єктах і територіях, надають у можливих межах невідкладну, у тому числі медичну, допомогу особам, які перебувають у небезпечному для життя й здоров'я стані, на місці події та під час евакуації до лікувальних закладів.

### **3.3.2. Планування евакуації.**

Приводом для планування евакозаходів є прогнозовані рівні та дози радіації, ступені радіоактивного забруднення, концентрації або щільності хімічного зараження, які перевищують допустимі дози і можуть призвести до довгострокових або непоправних наслідків для життя і здоров'я людей [35].

Евакуаційні заходи передбачають завчасну розробку планів евакуації (рис.3.1.), підготовку зон і районів розміщення для нормальної життєдіяльності евакуйованого населення; підготовку всіх видів транспорту; створення необхідних структур і органів управління на період евакуації; проведення комплексу заходів для охорони громадського порядку і підтримання організованості серед населення.



стану планування та готовності до здійснення заходів з організованої евакуації населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

### **3.3.3. Організація проведення евакуаційних заходів.**

Евакуації підлягає населення, яке проживає в населених пунктах, що знаходяться у районах можливого катастрофічного затоплення, небезпечного радіоактивного забруднення, хімічного ураження, стихійного лиха, аварій і катастроф.

Евакуаційні заходи передбачають завчасну розробку планів евакуації, підготовку зон і районів розміщення для нормальної життєдіяльності евакуйованого населення; підготовку всіх видів транспорту; створення необхідних структур і органів управління на період евакуації; проведення комплексу заходів для охорони громадського порядку і підтримання організованості серед населення[34].

Евакуація працюючого населення і членів сімей проводиться за виробничим принципом, тобто через об'єкти народного господарства.

Евакуація населення, не пов'язаного з виробництвом, проводиться за територіальним принципом — за місцем проживання, через домоуправління і житлово-експлуатаційні органи. Діти евакууються разом з батьками, але можливе вивезення їх зі школами і дитячими садками.

Проведенням евакуаційних заходів займаються органи управління цивільного захисту, керівники домоуправлінь і житлово-експлуатаційних органів, а також міські й районні евакуаційні комісії.

Основним документом, який визначає обсяг, зміст, термін проведення евакуації населення, є план цивільного захисту з розділом про захист населення. На основі цього документу складаються плани евакуації [35].

До обов'язків міської, районної евакуаційної комісії міста, району входять: облік населення, установ і організацій, які підлягають евакуації; облік можливостей населених пунктів замиської зони щодо прийому і розміщення населення, установ і організацій; розподіл районів населених пунктів замиської зони між районами міста, підприємствами, установами і організаціями; облік 5 транспортних засобів і

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		78

закріплення їх за об'єктами для перевезення людей; визначення складу піших колон і маршрутів їх руху; підготовка заходів матеріального, технічного та інших видів забезпечення і евакуації; визначення терміну проведення евакуації.

Рішенням начальника об'єкта створюється об'єктова евакуаційна комісія. До її складу входять представники профспілок, відділу кадрів, начальники цехів та інших виробничих підрозділів. Очолює комісію один із заступників керівника об'єкта. Обов'язками евакуаційної комісії є облік працюючих і членів їх сімей, які підлягають евакуації, визначення складу піших колон і уточнення маршрутів їх руху, вирішення питань транспортного забезпечення, підготовка проміжних пунктів евакуації, районів евакуації, пунктів посадки і висадки; організація зв'язку і взаємодії з районною евакуаційною комісією і збірним евакуаційним пунктом, встановлення зв'язку з евакоприймальною комісією і приймальним евакопунктом та вирішення разом з ними питань розміщення, працевлаштування, матеріального забезпечення, медичного і побутового обслуговування евакуйованого населення.

Міські евакуаційні комісії створюють збірні евакуаційні пункти (ЗЕП). Кожному ЗЕП присвоюється державний реєстраційний номер. Розміщуються ЗЕП у громадських будівлях — школах, будинках культури та ін. Пункти збирають населення, проводять реєстрацію його, організують посадку людей на транспорт або формують піші колони і відправляють їх у заміську зону, район евакуації.

Про початок евакуації населення повідомляють на підприємствах, установах, у навчальних закладах, а також через радіотрансляційну мережу і місцеве телебачення.

Для організації прийому і розміщення евакуйованого населення, а також для забезпечення його всім необхідним створюються приймальні комісії і приймальні евакуаційні пункти сільських районів. Приймальні евакуаційні комісії проводять свою роботу разом зі штабами і службами управління цивільного захисту. До складу приймальної евакуаційної комісії села чи сільськогосподарського об'єкта входять відповідальні працівники державної адміністрації, представники торгівлі, громадського харчування, освіти, медичних, побутових та інших організацій.

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		79

Приймальна евакуаційна комісія району, села, об'єкта встановлює зв'язок з евакуаційною комісією і уточнює питання прийому і розміщення населення, графік руху ешелонів і автомобільних колон, чисельність людей.

Для прийому населення, що прибуває, влаштовують приймальні евакуаційні пункти (ПЕП) у школах, дитячих садках, клубах та інших громадських будівлях, бажано поблизу пунктів прибуття евакуйованого населення. На ПЕП зустрічають евакуйованих, розподіляють за населеними пунктами, надають першу медичну допомогу, розселяють людей.

1. Евакуація проводиться на державному, регіональному, місцевому або об'єктовому рівні [33].

2. Залежно від особливостей надзвичайної ситуації встановлюються такі види евакуації:

- обов'язкова;
- загальна або часткова;
- тимчасова або безповоротна.

3. Рішення про проведення евакуації приймають:

- 1) на державному рівні - Кабінет Міністрів України;
- 2) на регіональному рівні - Рада міністрів Автономної Республіки Крим, обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації;
- 3) на місцевому рівні - районні, районні у містах Києві чи Севастополі державні адміністрації, відповідні органи місцевого самоврядування;
- 4) на об'єктовому рівні - керівники суб'єктів господарювання.

4. У разі виникнення радіаційних аварій рішення про евакуацію населення, яке може потрапити до зони радіоактивного забруднення, приймається місцевими державними адміністраціями на підставі висновку санітарно-епідеміологічної служби відповідно до прогнозованого дозового навантаження на населення або за інформацією суб'єктів господарювання, які експлуатують ядерні установки, про випадки порушень у їх роботі.

5. У невідкладних випадках керівник робіт з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, а в разі його відсутності - керівник аварійно-рятувальної служби, який першим прибув у зону надзвичайної ситуації, може прийняти рішення про

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		80



проведення екстреної евакуації населення із зони надзвичайної ситуації або зони можливого ураження.

6. Обов'язкова евакуація населення проводиться у разі виникнення загрози:

- 1) аварій з викидом радіоактивних та небезпечних хімічних речовин;
- 2) катастрофічного затоплення місцевості;
- 3) масових лісових і торф'яних пожеж, землетрусів, зсувів, інших геологічних та гідрогеологічних явищ і процесів;
- 4) збройних конфліктів (з районів можливих бойових дій у безпечні райони, які визначаються Міністерством оборони України на особливий період).

7. Загальна евакуація проводиться для всіх категорій населення із зон:

- 1) можливого радіоактивного та хімічного забруднення;
- 2) катастрофічного затоплення місцевості з чотиригодинним добіганням проривної хвилі при руйнуванні гідротехнічних споруд.

8. Часткова евакуація проводиться для вивезення категорій населення, які за віком чи станом здоров'я у разі виникнення надзвичайної ситуації не здатні самостійно вжити заходів щодо збереження свого життя або здоров'я, а також осіб, які відповідно до законодавства доглядають (обслуговують) таких осіб. Часткова евакуація може проводитися також для інших категорій населення за рішенням органів і посадових осіб, зазначених у частині четвертій цієї статті.

9. Проведення евакуації забезпечується шляхом:

- 1) утворення регіональних, місцевих та об'єктових органів з евакуації;
- 2) планування евакуації;
- 3) визначення безпечних районів, придатних для розміщення евакуйованого населення та майна;
- 4) організації оповіщення керівників суб'єктів господарювання і населення про початок евакуації;
- 5) організації управління евакуацією;
- 6) життєзабезпечення евакуйованого населення в місцях їх безпечного розміщення;
- 7) навчання населення діям під час проведення евакуації.

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		81

10. За рішенням органів, зазначених у частині третій цієї статті (крім керівників суб'єктів господарювання), для виведення чи вивезення основної частини населення із зони надзвичайної ситуації, районів можливих бойових дій залучаються у порядку, встановленому законом, транспортні засоби суб'єктів господарювання, а в разі безпосередньої загрози життю або здоров'ю населення - усі наявні транспортні засоби суб'єктів господарювання та громадян.

11. Суб'єкту господарювання та громадянину, транспортні засоби яких залучені, компенсуються вартість надання послуг і розмір фактичних (понесених) витрат за рахунок коштів, що виділяються з відповідного бюджету на ліквідацію наслідків надзвичайної ситуації або усунення загрози її виникнення, у порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України.

12. Працівник суб'єкта господарювання, власник, користувач, водій транспортного засобу, які відмовилися від надання послуг з перевезення населення у зв'язку з надзвичайною ситуацією, несуть відповідальність відповідно до закону.

13. У разі виникнення загрози життю або здоров'ю громадянам України на території іноземних держав відповідні центральні органи виконавчої влади проводять їх евакуацію.

14. Евакуація матеріальних і культурних цінностей проводиться у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій, які можуть заподіяти їм шкоду, за наявності часу на її проведення.

15. Порядок проведення евакуації визначається Кабінетом Міністрів України.

16. Планування заходів з евакуації здійснюється відповідно до методики, що затверджується центральним органом виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту.

### **3.4. Евакуаційні органи, їх функції та завдання**

Кропивницький міський відділ ГУ ДСНС України в Кіровоградській області [32]:

- проведення оперативно-рятувальних та невідкладних робіт;
- розвідка обстановки в районі катастрофи, аварії;
- вироблення попереднього рішення про притягнення сил і засобів;

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		82

- організація розвідки маршрутів введення сил до району аварії;
- оперативне реагування на надзвичайну ситуацію;
- координація дій та ведення обліку виконуваних робіт, залученими силами;
- ліквідація вогнищ викидів СДОР, пожеж;
- створення водяної завіси;
- надання допомоги і евакуація потерпілих із небезпечної зони аварії;
- ведення документування та подача донесень про хід ведення пошуково-рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт;
- оцінка необхідності залучення додаткових сил і засобів;
- аналіз результатів проведення робіт.

Управління з питань НС та ЦЗН Кропивницької міської ради:

- оповіщення управлінь та відділів міської ради згідно зі схемою і Плану оповіщення;
- інформування підрозділів МВС, ДСНС України, які залучаються до пошуково-рятувальних, аварійно-відновлювальних робіт;
- вироблення попереднього рішення про притягнення сил і засобів;
- оцінка необхідності залучення додаткових сил і засобів;
- оповіщення населення про загрозу або виникнення надзвичайної ситуації;
- організація захисту населення і території при виникненні надзвичайної ситуації в частині що їх стосується;
- ведення документування та подача донесень про хід ведення пошуково-рятувальних та аварійно-відновлювальних робіт;
- аналіз результатів проведення робіт.

Управління МВС України в Кіровоградській області:

- організація оточення району аварії;
- охорона особистого майна постраждалих;
- організація руху автотранспорту, забезпечення безперервного руху медичного транспорту.
- організація первинного укладення з ідентифікації загиблих.

Станція швидкої медичної допомоги:

- ведення тимчасового обліку потерпілих при наданні медичної допомоги;

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
						83
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- надання спеціалізованої медичної допомоги в стаціонарних умовах;
- керівництво діями залучених сил і засобів, збір, узагальнено-ня даних про ситуацію медичної обстановці.

Кропивницький центр гідрометеорології

- Підготовка даних про існуючу і очікуваної гідрометеорологічної обстановки в районі аварії, катастрофи і на маршрутах введення сил.

Міська СЕС [36]:

- проведення хімічної розвідки вогнища зараження, уточнення типу
- визначення меж зон хімічного зараження НХР;
- проведення розвідки зони зараження;
- визначення токсодоз (концентрацій) НХР в зонах зараження;
- санітарно-гігієнічні дослідження проб атмосферного повітря та ґрунту;
- надання доповідей про результати розвідки і лабораторного контролю за встановленим порядком.

Автотранспортна служба ЦЗ міста:

Забезпечення транспортом заходів по:

- проведення евакуації населення із зони аварії;
- вивезення загиблих;
- вивезення матеріальних цінностей із зони аварії (при необхідності).

розвідка

Організація управління силами і засобами розвідки міста при виникненні надзвичайної ситуації техногенного і природного характеру здійснюється МОГ КГУ ГУМНС України в області, управлінням ЦЗ з питань НС міської ради, штабами ЦЗ об'єктів господарської діяльності.

Основною метою розвідки в інтересах ЦЗ, є отримання даних про обстановку в місці НС, необхідних для своєчасного захисту населення і території, а також для відпрацювання рішень про проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.

При загрозі виникнення надзвичайної ситуації на сили розвідки покладені такі завдання:

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
						84
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

- визначення загальної обстановки в районі надзвичайної ситуації, її виду та характеру, визначення населених пунктів і територій, що опинилися в небезпечній зоні, характеру очікуваних втрат серед виробничого персоналу і населення, визначення можливого розвитку надзвичайної ситуації, її наслідків, обсягів і умов проведення аварійно-відновлювальних, рятувальних та інших не-невідкладних робіт;

- здійснення посиленого спостереження та лабораторного контролю за змінами ступенів зараження об'єктів навколишнього середовища радіо-активними, хімічними, сильнодіючими отруйними речовинами і бактеріальними засобами в районі надзвичайної ситуації і прилеглої території;

- встановлення місць знаходження людей в зоні надзвичайної ситуації та умов їх порятунку;

- визначення стану маршрутів просування сил реагування на місця (об'єкти) проведення рятувальних та інших невідкладних робіт;

- контроль за розвитком обстановки в зоні надзвичайної ситуації та постійне інформування органів управління силами реагування.

Приведення в готовність і залучення сил розвідки під час надзвичайної ситуації здійснюється відповідно до наказу головного управління МНС України в області № 186, міського голову і керівників об'єктів господарської діяльності.

Забезпечення МОГ (Мобільна оперативна група) Кропивницького міського управління необхідним майном і транспортом покладається на начальника Кропивницького міського управління ДСНС України в області.[37]

#### Транспортне забезпечення

Організацію транспортного забезпечення покладено на управління розвитку транспорту та зв'язку міської ради. Для евакуації населення із зон надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру залучаються всі види наявного транспорту, незалежно від форм власності і господарювання.

Основними завданнями транспортного забезпечення є:

- доставка сил і засобів для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;
- евакуація населення з районів виникнення аварій і катастроф (в разі виникнення безпосередньої загрози життю та здоров'ю людей);

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		85

- вивезення матеріальних цінностей з районів НС;
- доставка матеріальних засобів для ліквідації НС та їх наслідків.

Усього для забезпечення заходів ліквідації наслідків НС міста Кропивницький (Кропивницького району) є в наявності:

- автобусів – 74 шт. (3 шт.);
- вантажних автомобілів – 38 шт. (7 шт.);
- спеціальних машин - 19шт. (8 шт.);
- легкових машин – 11 шт. (2);
- тракторів – 21 шт. (37 шт.);
- причепів і напівпричепів – 1 шт. (14 шт.).

#### Інженерне забезпечення

Інженерне забезпечення на території міста виконується згідно Закону України «Про захист населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру».

Основним завданням інженерного забезпечення є укриття населення відповідно його приналежності до груп (працююча зміна, населення, яке проживає в небезпечних зонах) в захисних спорудах.

Інженерне забезпечення здійснюється управлінням капітального будівництва міської ради, інженерно-будівельними службами.

#### Медичне забезпечення

Заходи щодо запобігання або зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання медичної допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в зонах надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, медичне забезпечення заходів цивільної оборони, здійснює медична служба ЦЗ області (МС ЦЗ), створена на базі управління охорони здоров'я міської ради, міської санітарно-епідеміологічної служби і т.д.

У місті виконання відповідних заходів покладено на МС ЦЗ, яка створюється на базі управління охорони здоров'я міської ради, міських СЕС, центральних міських аптек.

#### Охорона (забезпечення) громадського порядку

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		86

У разі виникнення аварії на ХНО (хімічно небезпечних об'єктах) негайно перекриваються маршрути і дороги, прилеглі до об'єкта, силами об'єкта. Підтримання громадського порядку на території і охорона цехів (виробництв) об'єкта забезпечується силами воєнізованої охорони (ВОХР) ХНО.

Організація комендантської служби і підтримка громадського порядку в місці розташування ХНО, на якому сталася аварія, а також на маршрутах евакуації покладається на міську службу охорони громадського порядку (ОГП), для цього залучаються відповідні служби і засоби з розрахунками.

Уточнення розташування вогнища зараження безпосередньо на території об'єкта здійснюється силами самого ХНО, а за його межами - силами служби ОГП міста.

Для перекриття основних доріг, що ведуть до міста і з міста, виставляються контрольні-пропускні пости (КПП). Для регулювання руху автотранспорту та пішоходів виставляються пости регулювання.

#### Матеріальне забезпечення

Забезпечення населення, евакуйованого з зон можливого хімічного зараження (МХЗ), і спеціалізованих невоєнізованих формувань сил реагування, залучених до виконання рятувальних та інших невідкладних робіт, продовольством і предметами першої необхідності - організовується управлінням торгівлі та харчування городської ради.

Забезпечення населення, евакуйованого із зон МХЗ, тимчасовим житлом здійснюється через міську комісію з питань ТЕБ та НС з використанням гуртожитків, готелів, шкіл, дитячих садів.

У планах матеріального забезпечення заходів цивільного захисту у мирний час в місті передбачено кількість, порядок і терміни розгортання пересувних пунктів харчування і матеріального забезпечення постраждалого населення і особового складу формувань сил реагування, залучених до ліквідації наслідків аварії.

На особовий склад спеціалізованих і невоєнізованих формувань сил реагування на об'єктах завчасно створюються запаси ЗІЗ, цивільних, промислових, ізолюючих протигазів, легких захисних костюмів Л-1. Запаси ЗІЗ повинні

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						87
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

зберігатися в місцях, визначених начальником ЦЗ об'єкта. Місця зберігання ЗІЗ повинні забезпечувати їх швидку видачу в разі загрози або виникнення аварії на ХНО.

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		88



## Розділ 4. ЕКОНОМІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНІ РОЗРАХУНКИ

Для проведення економічного розрахунку завданих збитків, пов'язаних з аварією на території ЗАТ «АгроДар», була використана методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря [38].

Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, встановлює основні вимоги щодо порядку визначення і розрахунку розмірів компенсації збитків за наднормативні викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря і є обов'язкова для спеціалістів Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України, що здійснюють державний контроль за дотриманням підприємствами, установами, організаціями, іноземними юридичними та фізичними особами незалежно від форм власності вимог законодавства про охорону атмосферного повітря.

Компанія «АгроДар» представлена і активно працює на українському і європейському ринках з 1993р. Основний вид діяльності ЗАТ «АгроДар» - вирощування, зберігання і переробка сільськогосподарських культур, таких як пшениця, ячмінь, соя, соняшник, кукурудза, гарбузи і овочів для переробки на холодокомбінаті.

В активах компанії:

- Холодокомбінат по переробці і заморожування овочів і фруктів, обсяг ринку заморожених овочів і фруктів до 30% українського ринку. Починаючи з 2018 року логістичні площі зберігання заморожених продуктів збільшилися до 10 тисяч тон.

- Кар'єр з видобутку граніту, виробництво щебіню та відсіву по фракціях; Елеватор потужністю 24 000 тон із залізничною гілкою В стадії будівництва завод по переробці і калібрування насіння гарбуза. А так же, цукеркова фабрика.

ЗАТ «АгроДар» реалізує заморожені овочі та фрукти, здійснює оптові продажі продукції консервним заводам, надає сировину іншим виробникам заморожених овочів, а також експортує продукцію - зокрема, зернові. Заморожені

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						89
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

овочі та суміші реалізуються під ТМ "GREEN CARD"; також ЗАТ «АгроДар» забезпечує виробництво продукції під власними торговими марками для торгових мереж.

Найкращим методом для того, щоб якнайдовше зберегти продукти є шокова заморозка. Такий спосіб заморожування передбачає обробку продукту низькою температурою повітря (-35...-40 °С) за невеликий проміжок часу. Шокова заморозка дозволяє максимально зменшити ріст бактерій всередині продукту, таким чином, термін зберігання продукції збільшується на 20-30 %.

Технологія IQF (Individual Quick Freezing) – швидке заморожування продуктів шляхом використання максимально низьких температур. Це дозволяє зберегти зовнішній вигляд, смакові властивості та всі корисні речовини у фруктах, ягодах та овочах на рівні свіжого продукту.

Шокове заморожування відбувається у спеціальних шоківих камерах або тунелях. Ягоди піддаються дії наднизької температури -37°C, за якої відбувається миттєве заморожування ягоди. Найважливішим є те, що ягода повністю зберігає свою форму і консистенцію і має привабливий вигляд та властивості навіть після розморожування.

NH3 - один з перших видів холодоагентів масового використання. Температура кипіння -33,35 °С. Маркується як R-717.

Аміак дозволяє досягати високого ККД в холодильних і морозильних системах з поршневими компресорами великої потужності. Мінус цього холодоагенту - токсичність. Однак, в умовах промислового виробництва аміак як і раніше використовують, оскільки з його допомогою можуть досягатися відмінні техніко-економічні показники. Токсичність аміаку є суттєвою проблемою для харчових виробництв. Навіть невелика його концентрація може стати смертельно небезпечною для людини. У той же час різкий запах аміаку дозволяє легко виявляти і усувати його витік. При виконанні будь-яких ремонтних робіт механіки повинні користуватися індивідуальними засобами захисту.

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		90

Витік великої кількості аміаку стає загрозою вже не тільки для тієї будівлі, в якій вона сталася. Тут загрозна ситуація створюється, в тому числі, для людей, що знаходяться в довколишніх будівлях. У деяких випадках з'являється необхідність в проведенні евакуації.

Крім іншого, необхідно пам'ятати про вибухонебезпечність аміачно-повітряної суміші. З цієї причини витік може спровокувати серйозні руйнування і загибель людей. Через це працюють на основі аміаку установки відносяться до розряду об'єктів підвищеної небезпеки.

Розрахунок розмірів відшкодування збитків за наднормативні викиди аміаку в атмосферне повітря проводимо за Методикою [38].

1. Розрахунок ведеться на основі розміру мінімальної заробітної плати з урахуванням обсягів наднормативних викидів і регулюючих коефіцієнтів. Розмір компенсації збитків в одиницях національної валюти визначається за формулою 4.1:

$$Z = M_i \times 1,1\Pi \times A_i \times K_T \times K_{zi} \quad (4.1)$$

де  $Z$  - розмір компенсації збитків, одиниць національної валюти;

$M_i$  - маса  $i$ -ї забруднюючої речовини, що викинута в атмосферне повітря понаднормативно, тон;

$1,1\Pi$  - базова ставка компенсації збитків в частках мінімальної заробітної плати ( $\Pi$ ) за одну тонну умовної забруднюючої речовини на момент перевірки, одиниць національної валюти/тонну;

$A_i$  - безрозмірний показник відносної небезпечності  $i$ -ї забруднюючої речовини;

$K_T$  - коефіцієнт, що враховує територіальні соціально-екологічні особливості;

$K_{zi}$  - коефіцієнт, що залежить від рівня забруднення атмосферного повітря населеного пункту  $i$ -ю забруднюючою речовиною.

Безрозмірний показник відносної небезпечності  $i$ -тої забруднюючої речовини ( $A_i$ ) визначається із співвідношення за формулою 4.2:

									Лист
									91
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

$$A_i = \frac{1}{ГДК_i} \quad (4.2)$$

$$A_i = \frac{1}{0,004} = 25$$

де ГДК<sub>і</sub> - середньодобова гранично допустима концентрація або орієнтовно безпечний рівень впливу (ОБРВ) і-ї забруднюючої речовини, мг/куб.м.

Для речовин з ГДК більше одиниці в чисельнику вводиться поправочний коефіцієнт 10.

Для речовин, по яких відсутня величина середньодобової гранично допустимої концентрації, при визначенні показника відносної небезпечності береться величина максимальної разової ГДК забруднюючої речовини в атмосферному повітрі.

2. Коефіцієнт, що враховує територіальні соціально-екологічні особливості (К<sub>т</sub>), залежить від чисельності жителів населеного пункту, його народногосподарського значення і розраховується за формулою 4.3:

$$K_T = K_{нас} \times K_{\phi} \quad (4.3)$$

$$K_T = 1,8 \times 1,0 = 1,8$$

де К<sub>нас</sub> - коефіцієнт, що залежить від чисельності жителів населеного пункту і визначається за [38];

К<sub>ф</sub> - коефіцієнт, що враховує народногосподарське значення населеного пункту і визначається за [38].

3. Коефіцієнт, що залежить від рівня забруднення атмосферного повітря населеного пункту і-ю забруднюючою речовиною (К<sub>зі</sub>), визначається за формулою 4.4:

$$K_{zi} = \frac{q}{ГДК_{ci}}, \quad (4.4)$$

$$K_{zi} = \frac{q}{ГДК_{ci}}$$

де  $q$  - середньорічна концентрація  $i$ -ї забруднюючої речовини за даними прямих інструментальних вимірів на стаціонарних постах за попередній рік, мг/куб.м;

ГДК $_{ci}$  - середньодобова гранично допустима концентрація  $i$ -ї забруднюючої речовини, мг/куб.м.

У випадку, коли в даному населеному пункті інструментальні виміри концентрації даної забруднюючої речовини не виконуються, а також, коли рівні забруднення атмосферного повітря населеного пункту  $i$ -ю забруднюючою речовиною не перевищують ГДК, значення коефіцієнта  $K_{zi}$  приймається рівним одиниці.

$$З = 6 \times 1,1 \cdot 6000 \times \frac{1}{0,004} \times 1,8 \times 1,0 = 1782000 \text{ грн}$$

Таким чином, збитки, що були заподіяні ЗАТ «АгроДар» внаслідок аварійної ситуації, пов'язаної з розливом 6 тон аміаку, становлять 1782000 грн.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		93

## Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1. Загальні положення

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;
- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;
- соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;
- адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;
- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству;
- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		94

- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;

- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

Ця примірня інструкція встановлює загальні вимоги з охорони праці при виробництві, зберіганні, транспортуванні та застосуванні аміаку.

## **5.2. Загальні вимоги безпеки при роботі на холодильних установках з аміаком**

Персонал холодильних станцій несе відповідальність не тільки за технічний стан устаткування, що експлуатується, а й за дотримання правил техніки безпеки і промислової санітарії. До виконання робіт, пов'язаних з виробництвом, зберіганням, транспортуванням та застосуванням аміаку, допускаються особи, які пройшли:

- медичний огляд відповідно до Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 N 246 [39].

Відповідно до пункту 1 додатка 3 до Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, затвердженого постановою КМУ від 26.10.2011 № 1107 [40], на устаткування, пов'язане з використанням, виготовленням, переробкою, зберіганням, транспортуванням, утилізацією чи знешкодженням небезпечних або шкідливих речовин необхідно отримувати від територіальних органів Держгірпромнагляду дозвіл:

- на газонебезпечні роботи та роботи у вибухопожежонебезпечних зонах (п. 6 додатка 2 до [40]);

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		95

- на експлуатацію електрообладнання, призначеного для експлуатації (застосування) у вибухонебезпечних зонах, посудин, що працюють під тиском понад 0,05 МПа, їх монтаж, демонтаж, налагодження, ремонт, технічне обслуговування, реконструкцію (п. 14, 17 додатка 3, п. 2 додатка 2 до [40]);

- зберігання балонів, контейнерів, цистерн та інших ємностей із стисненим, зрідженим, отруйним, вибухонебезпечним та інертним газом, їх заповнення, спорожнення і ремонт (п. 11 додатка 2 до [40]).

Отже, дозвіл від територіальних органів Держгірпронагляду на експлуатацію аміачних компресорних холодильних установок з компресорним способом отримання холоду є обов'язковим.

Машиністу і апаратникові холодильних установок доводиться мати справу з токсичними і вибухонебезпечними холодоагентами, з апаратурою, що працює під високим тиском. Вони повинні обслуговувати електродвигуни напругою до 6000 В, під час ремонтів їм доводиться переміщати важкі предмети. Діяльність обслуговуючого персоналу регламентується вимогами Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26.01.2005 N 15 [41].

Недотримання правил техніки безпеки може спричинити за собою отруєння, важкі травми, пошкодження дорогого обладнання, тривалі зупинки виробництва.

Знання і точне виконання цих правил гарантує безпеку праці на холодильних установках. Машиніст і апаратник з перших днів роботи повинні проходити інструктаж, навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки відповідно до Порядку затвердження програм навчання та інструктажів з питань пожежної безпеки, організації та контролю за їх виконанням [42].

Забороняється експлуатувати компресори і насоси з несправними огороженнями відкритих рухомих частин. Не слід торкатися до рухомих частин зупинених машин, якщо вони мають пристрої для автоматичного пуску.

Для перевірки витoku аміаку дозволяється користуватися тільки спеціальними індикаторами або газоаналізаторами. Виявивши місця витoku

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		96



холодоагенту, слід негайно усунути цей дефект, видаливши при необхідності холодоагент з відповідного апарату або трубопроводу.

В машинних відділеннях холодильних установок повинно бути не менше двох виходів, двері повинні відкриватися тільки назовні.

Крім загального електричного освітлення встановлюють аварійне з живленням від незалежного джерела. До споживачів особливої групи першої категорії надійності електропостачання належать система аварійного освітлення основних виробничих приміщень, а також системи контролю, управління й протиаварійного автоматичного захисту відповідно до Інструкції про порядок складання акта екологічної, аварійної та технологічної броні електропостачання споживача [43].

Біля входу в машинне відділення розташовують запасний (аварійний) вимикач електричного приводу компресора і пускову кнопку аварійної вентиляції.

### **5.3 Вимоги безпеки при заповненні систем холодоагентами і холодоносіями**

Перед заправкою аміачну систему випробовують на герметичність.

При необхідності зливу холодоагенту із залізничної цистерни прокладають дві лінії - для рідкого і газоподібного холодоагенту. На зливних лініях влаштовують два запірних вентиля, на випадок відмови одного з них.

Кінці магістралей повинні закінчуватися гнучкими шлангами, довжиною не менше 3 м.

На цистерні, яка підлягає сливу, перевіряють наявність манометрів, запобіжних клапанів і пломб.

В системі, в яку зливають холодоагент, попередньо знижують тиск. Злив йде за рахунок більш високого тиску холодоагенту в цистерні.

Залишок холодоагенту відсмоктують з цистерни компресором. Всі роботи по сливу аміаку повинні проводитися в протигазах, гумових чоботях і гумових рукавичках.

Забезпечення працівників об'єктів з використанням аміаку спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
						97
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

відповідно до Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту [44], а саме:

а) для захисту органів дихання - фільтруючими протигазами, ізолюючими дихальними апаратами та ізолюючими костюмами відповідно до ДСТУ EN 133-2005, «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Класифікація» [45];

б) для захисту очей - захисними окулярами марки «Г» або «ГД» відповідно до ДСТУ EN 166-2017. Засоби індивідуального захисту очей. Технічні умови [46];

в) для захисту шкіри від їдких речовин - гумовими або прогумованими рукавицями, гумовими чоботами або шкіряними черевиками, сукняними костюмами відповідно до ДСТУ 7239:2011 [47].

При заповненні систем з балонів, заглушки з балонів слід знімати обережно, щоб уникнути попадання холодоагенту на обличчя і руки. Працюючий повинен перебувати з боку, протилежного отвору штуцера. Додають холодоагент в систему з балонів або стаціонарних складських ємностей при працюючому компресорі, знижуючи тиск в тій частині системи, куди додається холодоагент.

Балони укладаються на похилу дерев'яну підставку вентилем вниз. Нагрівати балони при зливі категорично заборонено.

Ремонт і очищення балонів слід проводити в спеціальних майстернях.

#### **5.4 Вимоги безпеки під час виконання роботи**

1. Усі будівлі, споруди, транспортні, енергетичні та інші інженерні комунікації, що розміщені на території підприємства, повинні відповідати проектній документації. Проектна документація має комплексну державну експертизу відповідно до вимог Порядку затвердження проектів будівництва і проведення їх експертизи, [48].

Холодильні установки після монтажу або ремонту продувають повітрям і випробовують на міцність і щільність. Апарати вважаються такими, що витримали випробування, якщо в них не буде розривів, залишкової деформації і пропусків. Результати огляду і його наступний термін записуються в паспорт апарату, що працює під тиском.

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		98

В процесі експлуатації випарники, ресивери, конденсатори, масловіддільники, проміжні судини, відделітели рідини не рідше ніж один раз на 4 роки повинні піддаватися внутрішньому огляду і не рідше одного разу на 8 років - випробуванню на міцність і щільність.

Якщо апарат більше року знаходився в бездіяльності або під час його ремонту проводилися зварювальні роботи на корпусі, то перед пуском його перевіряють достроково. У випадках неможливості проведення гідравлічних випробувань їх дозволяється замінювати пневматичними.

Випробування систем на щільність проводять добавкою холодоагенту і контролем швів і з'єднань.

При появі крапель, потінні швів і пропусках газу в швах або стінках апарат вважається не витримав випробування і в роботу не включається.

Аварії на холодильних установках, особливо на аміачних, дуже небезпечні, так як крім руйнувань вони викликають важкі отруєння.

Причинами аварій є: перевищення гранично допустимого тиску нагнітання, переповнення апаратів рідким холодоагентом, невідповідність між продуктивністю компресорів, випарників і конденсаторів, недостатня ємність ресиверів, вихід з ладу приладів автоматики, замерзання розсолу в трубах випарника, гідравлічні удари, вибух суміші парів холодоагенту з повітрям, вибухи апаратів.

До запобігання підвищенню тиску вище допустимого запобіжні клапани повинні щорічно перевірятися. При виявленні перевищення тиску нагнітання вище допустимого слід негайно зупинити компресор, з'ясувати і усунути причину зростання тиску.

Апарати, які не мають запобіжних клапанів, які не дозволяється відключати від системи запірними вентилями щоб уникнути їх розриву.

При переповненні апаратів рідким холодоагентом може статися їх руйнування, тому заповнення апаратів не повинно перевищувати встановлених норм.

Постійне спостереження повинно вестися за концентрацією розсолу, при її зниженні розсіл слід донасити.

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		99

Щоб уникнути гідравлічного удару систему заряджають холодоагентом трохи нижче норми, а перегрів на всмоктуванні компресора підтримують не менше ніж на 5 ° С.

Аміак, пропан, етилен дають з повітрям вибухонебезпечні суміші. Тому все електрообладнання установок з цими холодоагентами роблять у вибухозахищеному виконанні і заземлюють. Холодильні установки на таких хладагентах обладнуються засобами захисту від статичної електрики.

Вогневі роботи на об'єктах де використовується аміак необхідно виконувати з додержанням вимог Правил пожежної безпеки в Україні [49], та Інструкції з організації безпечного ведення вогневих робіт на вибухопожежонебезпечних та вибухонебезпечних об'єктах [50]. Протипожежний режим та розроблення інструкцій про заходи пожежної безпеки на підприємстві повинні встановлюватися згідно з правилами НАПБ А.01.001-2004 [49].

### **5.5. Вимоги до зберігання аміаку в ємностях**

Рідкий аміак зберігають тільки в наземних складах: в горизонтальних і кульових резервуарах під надлишковим тиском, в залежності від температури навколишнього повітря, без відводу випаровується аміаку; в кульових ізольованих резервуарах під надлишковим тиском, в яких заданий робочий тиск підтримується за допомогою конденсації випарувався аміаку або відведення споживачам випаровується аміаку; в вертикальних ізольованих резервуарах при температурі мінус 33° С під надлишковим тиском, підтримуваним за допомогою конденсації випаровується аміаку (ізотермічний спосіб зберігання); в прирейкових складах аміак зберігають в циліндричних сховищах під тиском. [51].

Резервуари для зберігання рідкого аміаку розміщують в один або в два ряди з розривами, що встановлено нормами. Технологічною схемою передбачена можливість передачі рідкого аміаку з одного резервуара в будь-який інший. Всі резервуари з'єднані один з одним. Резервуари оснащені запобіжними клапанами.

Також для підвищення безпеки резервуари обкопують окремо або групою, встановлюють додаткові піддони, роблять додаткові стінки, а також інші запобіжні заходи для безпечного зберігання перед транспортуванням.

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
						100
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

При зберіганні великих обсягів вуглеводневих газів найбільш ефективні підземні газосховища. Широке поширення набуло зберігання аміаку в ізотермічних газгольдерах.

### **5.6. Вимоги до охорони праці при транспортуванні аміаку**

При дорожньому перевезенні аміаку екіпаж автомобіля повинен складатися з двох осіб: водія і супроводжуючого, які пройшли спеціальне навчання відповідно до Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів [52].

Кожна транспортна одиниця, що здійснює перевезення аміаку в цистернах, в обов'язковому порядку укомплектується таким обладнанням відповідно до Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів [52]:

- а) не менше ніж одним протидкотним упором;
- б) не менше ніж двома конусами із світловідбивною поверхнею, миготливими ліхтарями жовтого кольору з автономним живленням або знаками аварійної зупинки, що відповідають стандарту;
- в) жилетами оранжевого кольору із світловідбивними елементами та переносними ліхтарями для кожного члена екіпажу;
- г) засобами захисту органів дихання;
- г) засобами індивідуального захисту та обладнанням, необхідними для вживання додаткових і спеціальних заходів у разі аварії та надзвичайної ситуації, зазначеними в письмових інструкціях (аварійній картці).

Відповідно до правил перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ) [52], існують обов'язкові вимоги до цистерн для транспортування аміаку. код цистерни-аміаковоза, згідно з вимогами ДОПНВ (Європейська угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів) має вигляд: Р29ВН, де:

Р - цистерна, для зріджених газів або розчинених газів;

2,9 МПа (29 бар) - мінімальний випробувальний тиск для цистерн без теплоізоляції;

2,6 МПа (26 бар) - мінімальний випробувальний тиск для цистерн з теплоізоляцією;

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		101

В - цистерна з отворами для наповнення або спорожнення знизу, з трьома затворами;

Н - цистерна, що закривається герметично.

Герметично закрита цистерна для безводного аміаку означає цистерну, призначену для перевезення рідких речовин, і має розрахунковий тиск не менш ніж 4 бар, отвори якої герметично закриті, і яка обладнана запобіжними клапанами, перед якими встановлено розривну мембрану, але не обладнана вакуумними клапанами.

До встановлення мембрани висуваються такі вимоги:

- комплектація розривної мембрани і запобіжного клапана повинна задовольняти вимогам компетентного органу;

- між розривною мембраною і запобіжним клапаном повинен бути встановлений манометр або інший відповідний вимірювальний прилад, з тим, щоб можна було виявити розрив або перфорацію мембрани або витік через неї, в результаті яких запобіжний клапан може не спрацювати.

Експлуатація напівпричепів-цистерн для перевезення аміаку НЕ відповідних перерахованим вище вимогам ЗАБОРОНЕНА.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						102
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

В Україні існує високий рівень ризику виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із аваріями з викидом або загрозою викиду небезпечних хімічних речовин. Він пов'язаний з функціонуванням великої кількості об'єктів, на яких зберігаються або використовуються у виробничій діяльності небезпечні хімічні речовини. Найбільш часто причинами аварій є зношеність устаткування, несвоєчасність контрольно-профілактичних заходів, порушення технології, правил техніки безпеки, правил перевезення НХР і таке інше.

Наведена організація дій при надзвичайній ситуації, що сталася на підприємстві з викиданням аміаку на ЗАТ «АгроДар». Розроблено план реагування на надзвичайну ситуацію техногенного характеру пов'язану з витоком небезпечної хімічної речовини (аміаком).

Визначено зони можливого хімічного забруднення та надані рекомендації щодо ліквідації аварії з викидом аміаку на ЗАТ «АгроДар».

Запропоновані загальні вимоги безпеки при роботі та зберіганні аміаку. Приведені вимоги до охорони праці при роботі на холодильних установках з аміаком та при заповненні систем холодоагентами і холодоносіями.

На прикладі умовної аварії, що сталася на ЗАТ «АгроДар», розроблено план реагування на надзвичайну ситуацію техногенного характеру, пов'язану з викидом аміаку. Запропоновано порядок дій при організації взаємодії служб міста з підрозділами ДСНС по захисту населення в зоні ураження від НС.

Проаналізовано основні причини виникнення аварійних ситуацій з викидом аміаку на заводі по переробці і заморожуванню овочів та фруктів ЗАТ «АгроДар» та встановлена організація дій при надзвичайних ситуаціях, що пов'язані з аварією на підприємстві з викиданням небезпечних хімічних речовин. Приведені засоби захисту при аварійних ситуаціях з аміаком.

Проведено розрахунок довгострокового прогнозування для визначення можливих масштабів забруднення, сил і засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії.

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		103

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. ПБ 09-220-98 Правила пристрою і безпечної експлуатації аміачних холодильних установок. [Електронний ресурс]. – 1998. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/Tbcu4aA>

2. ДСТУ EN 12693:2014 Холодильні установки та теплові насоси. Холодильні компресори об'ємного типу. Вимоги щодо безпеки та екологічні вимоги (EN 12693:2008, IDT)

3. Холодильні машини: Підручник для студентів вузів спеціальності «Техніка і фізика низьких температур» / А. В. Бараненко, Н. М. Бухарін, В. І. Пекарів, Л. С. Тимофєєвський: За заг. ред. Л. С. Тимофіївського. - СПб.: Політехніка, 1997 р. - 992с.

4. Компресори холодильні. Номінальні умови, допуски та представлення характеристик виробником ДСТУ EN 12900:2019 (EN 12900:2013, IDT)

5. Аверин Г.В., Москалец В.М. Анализ опасностей аммиачных компрессорных установок // Вестник Донецкого университета. Серия А. Естественные науки. – 2008. – №3.

6. Державний стандарт «Трубопроводи промислових підприємств. Розпізнавальне пофарбування, попереджувальні знаки і маркувальні щитки» (ГОСТ 14202- 69)

7. Наказ МВС України від 29.11.2019 № 1000 «Методика прогнозування наслідків розливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті» [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/BbxV5ct>

8. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/nbxXmog>

9. НПАОП 0.00-1.41-88 Загальні правила вибухобезпеки для вибухопожежонебезпечних хімічних, нафтохімічних і нафтопереробних виробництв.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						104
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



10. ДСТУ EN 132:2004 «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Терміни і піктограми». [Електронний ресурс]. – 2004. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/8bxV3mx>

11. Стратегічний аналіз соціально-економічного розвитку Кіровоградської області (виконано в межах розробки проекту Стратегії розвитку Кіровоградської області на 2021-2027 роки). [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/mbxV86m>

12. Про затвердження Плану взаємодії Головного управління МНС України в Кіровоградській області з Державним управлінням екології та природних ресурсів в Кіровоградській області в разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій. [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/XbxV1rJ>

13. Наказ МНС від 26.04.2018 р. № 340 Статут дій у НС органів управління та підрозділів ОРС ЦЗ. [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/ubx9njO>

14. Наказ МНС від 13.10.2008 р. № 773 « Про затвердження Рекомендацій щодо захисту о/с підрозділів ОРС ЦЗ під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварії за наявності небезпечних хімічних речовин» [Електронний ресурс]. – 2008. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/Abciazm>

15. Стандарт МНС України «Безпека у НС. Режими діяльності рятувальників, що використовують засоби індивідуального захисту під час ліквідації наслідків аварій на ХНО та РНО. Загальні вимоги» СОУ МНС 75.2-00013528-006: 2011, затверджено наказом МНС У від 16.12.11 р. №1329.

16. Стандарт МНС України «Безпека у НС. Комплекти засобів індивідуального захисту рятувальників. Класифікація, загальні вимоги» СОУ МНС 75.2-00013528-005: 2011, затверджено наказом МНС У від 19.12.11 р. №1328.

17. ДСТУ 2273:2006. Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних понять. – [Чинний від 01.04.2007]. – К.: Держстандарт України, 2007. – 44 с. – (Державний стандарт України).

18. Наказ МНС України від 16.12.2011 № 1342 «Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах ОРС ЦЗ МНС України».

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
						105
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

19. Постанова КМУ від 24.03.2004 № 368 «Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій за їх рівнями».
20. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019: 2010.
21. Михайлюк О.П. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів: підручник / О.П. Михайлюк, В.В. Олійник, Г.О. Мозговий. – Х: ХНАДУ. 2014. – 380 с.
22. Лист від 04.02.2014 р. № 939/0/6.2-16/6/14 «Про надання роз'яснень щодо розроблення ПЛАС»
23. ДНАОП 0.00-4.33-99 «Положення щодо розробки планів локалізації і ліквідації аварійних ситуацій і аварій». Із змінами від 11.10.2007 р.
24. Наказ МНС від 22.09.2011 № 1017 «Рекомендації щодо організації гасіння пожеж підрозділами МНС на промислових об'єктах підвищеної небезпеки з наявністю небезпечних хімічних речовин»
25. НПАОП 0.00-1.41-88 Загальні правила вибухобезпеки для вибухопожежонебезпечних хімічних, нафтохімічних і нафтопереробних виробництв.
26. Наказ від 13.10.2008 № 733 «Рекомендації щодо захисту особового складу підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварій за наявності небезпечних хімічних речовин (аміак, хлор, азотна, сірчана, соляна та фосфорна кислоти)».
27. Розпорядження голови Кіровоградської обласної державної адміністрації від 10.01.2020 року № 645 «Про затвердження організаційно-методичних вказівок з підготовки населення Кіровоградської області до дій у надзвичайних ситуаціях на 2020 рік».
28. Постанова КМ України від 27.09.2017 N 733 «Про затвердження Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та зв'язку у сфері цивільного захисту»
29. Наказ від 26.04.2018 N 340 «Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту»

					<b>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</b>	Лист
						106
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

30. Чмут О.І., Баталов А.І., Мартинюк І.М. Засоби індивідуального та колективного захисту: методичний посібник. – Харків: ФВП НТУ «ХПШ», 2005. – 115 с.

31. Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 24.03.2008 р. N 53 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту»

32. Наказ від 14.03.2007 року N 262/29 «План взаємодії Головного управління МНС України в Кіровоградській області з Державним управлінням охорони навколишнього природного середовища в Кіровоградській області в разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій»

33. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI // Голос України. – 2012.– листопад (№ 220 (5470))

34. Постанова КМУ від 16 грудня 2015 р. № 1052 «Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій»

35. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 січня 2014 р. № 11 «Положення про єдину державну систему цивільного захисту»

36. Постанова Кабінету Міністрів України від 19.08.02 № 1200 "Про затвердження Порядку забезпечення населення і особового складу невоєнізованих формувань засобами радіаційного та хімічного захисту".

37. Постанова Кабінету Міністрів України від 26.10.01 № 1432 "Про затвердження Положення про порядок проведення евакуації населення у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру".

38. Наказ МЕЗД України 28.04.2020 № 277 «Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря» [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/6bvTKYR>

39. Наказ МОЗ України від 21.05.2007 N 246 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій» [Електронний ресурс]. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/dbvURQd>

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01	Лист
						107
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

40. Постанова КМУ від 26 жовтня 2011 р. № 1107 «Порядок видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки» [Електронний ресурс]. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/3bvUMeG>

41. Наказ ДКУНОП 26.01.2005 № 15 «Про затвердження Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та Переліку робіт з підвищеною небезпекою» [Електронний ресурс]. – 2005. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/lbvIWsV>

42. НАКАЗ МВС України 05.12.2019 N 1021 «Про затвердження Порядку затвердження програм навчання та інструктажів з питань пожежної безпеки, організації та контролю за їх виконанням» [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/FbvOBDx>

43. Наказ Міністерства палива та енергетики України від 19.01.2004 N 26 «Про затвердження Інструкції про порядок складання акта екологічної, аварійної та технологічної броні електропостачання споживача» [Електронний ресурс]. – 2004. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/zbvSshf>

44. НАКАЗ ДП "УкрНДНЦ" 22.12.2017 № 448 «Про прийняття національних нормативних документів, гармонізованих з європейськими нормативними документами, скасування національних нормативних документів» [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/ibvDNY1>

45. ДСТУ EN 133-2005, «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Класифікація (EN 133:2001, IDT)» [Електронний ресурс]. – 2005. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/ubvFwzE>

46. ДСТУ EN 166-2017. Засоби індивідуального захисту очей. Технічні умови (EN 166:2001, IDT) [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/7bvFtH3>

47. ДСТУ 7239:2011. Система стандартів безпеки праці засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація. [Електронний ресурс]. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/ybvDnOI>

48. Постанова КМУ від 11.05.2011 р. N 560 «Про затвердження Порядку затвердження проектів будівництва і проведення їх експертизи та визнання такими,

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
						108
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

що втратили чинність, деяких постанов Кабінету Міністрів України» [Електронний ресурс]. – 2011. – Режим доступу до ресурсу:

[http://search.ligazakon.ua/1\\_doc2.nsf/link1/KP110560.html](http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/KP110560.html)

49. Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій від 19.10.2004 р. №126 «Правила пожежної безпеки в Україні. НАПБА.01.001-2004» [Електронний ресурс]. – 2004. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/tbvGLtp>

50. Наказ Міністерства праці та соціальної політики України N 255 від 05.06.2001 «Інструкція з організації безпечного ведення вогневих робіт на вибухопожежонебезпечних та вибухонебезпечних об'єктах. НПАОП 0.00-5.12-01» [Електронний ресурс]. – 2001. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/obvHrkv>

51. НПАОП 0.00-1.41-88 Загальні правила вибухобезпеки для вибухопожежонебезпечних хімічних, нафтохімічних і нафтопереробних виробництв. – 1988.

52. Наказ МВС України від 26.07.2004 № 822 «Про затвердження Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів» [Електронний ресурс]. – 2004. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/MbvJvDm>.

					<i>НУЦЗУ.2.19-11.СХ ТА ХТ.РПЗ.01</i>	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		109