

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 заходів, пов'язаних з ліквідацією наслідків
хімічної аварії на ПрАТ «Северодонецьке об'єднання АЗОТ»»

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»)

Михайло ЛІЩЕНКО

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник: Марина ЧИРКІНА

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент: Олександр ПІЛЬТЕНКО

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет (підрозділ) оперативно-рятувальних сил
Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології
Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність 161 «Хімічні технології та інженерія»
(назва)
Освітньо-професійна програма «Радіаційний та хімічний захист»
(назва)
Рівень вищої освіти другий (магістерський)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри СХХТ
Олена ТАРАХНО
«___» _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Ліщенко Михайло Валерійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка плану заходів, пов'язаних з ліквідацією наслідків хімічної аварії на ПрАТ «Севродонецьке об'єднання АЗОТ»

керівник роботи Чиркіна Марина Анатоліївна, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом НУЦЗ України від «22» 02 2021 року № 28

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи

3. Вихідні дані до роботи: на заводі сталася аварія з повною руйнацією ізотермічної ємності, в якій знаходився рідкий аміак. Оперативний час: 11.00 годин. Метеорологічна обстановка: вертикальна стійкість атмосфери – інверсія; швидкість вітру – 1 м/с; температура повітря + 20°C.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1. Загальна характеристика аварій з викидом небезпечних хімічних речовин

Розділ 2. Оцінка джерел небезпеки на ПрАТ «Севродонецьке об'єднання АЗОТ»

Розділ 3. Розробка плану заходів, пов'язаних з ліквідацією наслідків хімічних аварій

Розділ 4. Охорона праці

Розділ 5. Розрахунок економічних збитків при аваріях з викидом НХР

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Мультимедійні слайди в кількості -

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4			
5			

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	Розробка плану локалізації та ліквідації аварії, пов'язаної з викидом небезпечних хімічних речовин		
7	Розробка питань з охорони праці		
8	Проведення економічного розрахунку		
9	Оформлення пояснювальної записки		
10	Відправлення кваліфікаційної роботи на рецензування		
11	Подання кваліфікаційної роботи на допуск до захисту		
12	Захист кваліфікаційної роботи		

Здобувач вищої освіти
(підпис) _____

Керівник роботи

(підпис) _____

Михайло ЛІЩЕНКО
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Марина ЧИРКІНА
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Звіт про КР 81 с., 7 рис., 11 табл., 40 джерел, ___ додатки.

Ключові слова: хімічно небезпечні об'єкти, аміак, хімічне зараження, осадження небезпечних хімічних речовин, цивільний захист, зона ураження,.

Об'єкт досліджень: заходи забезпечення цивільного захисту при хімічній аварії з викидом аміаку.

Мета роботи : розробка плану реагування на хімічну аварію на території ПрАТ “Сєвєродонецьке об'єднання АЗОТ”

Стислий зміст роботи та висновки:

Проведено аналіз небезпечних хімічних об'єктів на території України та найнебезпечніших хімічних речовин. Показано, що аміак є одним з таких речовин, тому актуальність цієї теми кваліфікаційної роботи відіграє значну роль.

В роботі були проведені розрахунки щодо виконання робіт, пов'язаних з ліквідацією умовної аварії на одному з підприємств, де зберігається значна кількість небезпечної речовини, такої як аміак, з визначенням основних зон безпеки та проаналізовано прилеглі жилі території, що можуть опинитися в зоні ураження. Проведено розрахунок сил та засобів для організації заходів з осадження небезпечної хмари з атмосферного повітря та мінімізації зони ураження. Розроблені основні завдання і функції посадових осіб, аварійно-рятувальних формувань і допоміжних служб при виникненні умовної аварії. Проаналізовано можливі економічні збитки у разі виникнення аварії.

Область використання: розробка планів ліквідації надзвичайних ситуацій на об'єктах з великим вмістом небезпечних хімічних речовин.

					НУЦЗУ.2.19-66.СХ та ХТ РПЗ-06	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		4

ABSTRACT

QW report: 81 pages, 7 figures, 11 tables, 40 sources, ___ appendices.

Keywords: chemically hazardous objects, ammonia, chemical contamination, deposition of hazardous chemicals, civil protection, affected area.

Object of research: measures to ensure civil protection in the event of a chemical accident involving the release of ammonia.

Purpose: development of a plan for response to a chemical accident on the territory of PJSC "Severodonetsk Association of Nitrogen"

Summary of the work and conclusions:

The analysis of dangerous chemical objects on the territory of Ukraine and the most dangerous chemical substances is carried out. It is shown that ammonia is one of such substances, so the relevance of this topic of qualification work plays a significant role.

The work performed calculations related to the elimination of a conditional accident at one of the enterprises where a significant amount of hazardous substance, such as ammonia, is stored, with the definition of the main danger zones and analyzed the adjacent residential areas that may be affected. The calculation of forces and means for the organization of measures for the deposition of dangerous clouds from the atmosphere and minimization of the affected area. The main tasks and functions of officials, emergency rescue formations and auxiliary services in the event of a conditional accident have been developed. Possible economic losses in case of an accident are analyzed.

Scope: development of emergency response plans at facilities with a high content of hazardous chemicals.

					НУЦЗУ.2.19-66.СХ та ХТ РПЗ-06	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		5

ВСТУП	
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВАРІЙ З ВИКИДОМ НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН	
1.1. Характеристика хімічно небезпечних об'єктів України	
1.2. Аналіз та характеристика найнебезпечніших хімічних речовин	
1.3. Розгляд хімічних аварій, що сталися в Україні протягом останніх років	
1.4. Аналіз хімічних аварій, пов'язаних з викидом аміаку	
РОЗДІЛ 2. Оцінка джерел небезпек на ПрАТ «СЄВЕРОДОНЕЦЬКЕ ОБ'ЄДНАННЯ «АЗОТ»»	
2.1. Характеристика небезпечних речовин	
2.2. Склад технологічних блоків хімічного підприємства	
2.3. Принципова технологічна схема об'єкта	
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПЛАНУ ЗАХОДІВ ПОВ'ЯЗАНИХ З ЛІКВІДАЦІЄЮ НАСЛІДКІВ ХІМІЧНИХ АВАРІЙ	
3.1. Вихідні дані для планування дій аварійно-рятувальних підрозділів	
3.2. Прогноз можливої обстановки	
3.2.1. Довгострокове прогнозування наслідків умовної хімічної аварії	
3.2.2. Аварійне прогнозування наслідків умовної хімічної аварії	
3.3. Розрахунок сил і засобів для виконання аварійно-рятувальних робіт у разі викиду аміаку та ліквідація умовної аварії	
3.4. Розставлення сил та засобів при ліквідації аварії	
3.5. Дегазація техніки, засобів індивідуального захисту	
3.6. Основні завдання і функції посадових осіб, аварійно-рятувальних	

					НУЦЗУ.2.19-11. СХ та ХТ РПЗ-01						
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Розробка плану заходів, пов'язаних з ліквідацією наслідків хімічної аварії на ПрАТ "Северодонецьке об'єднання АЗОТ"	<i>Лім.</i>		<i>Лист</i>		<i>Листів</i>	
Розробила		Ліщенко М.В.						6		81	
Перевірила		Чиркіна М.А.				ЗМХТ-19					
Н.контр.		Скородумова О.Б.									
Затверд.		Тарахно О.В.									

формувань і допоміжних служб при виникненні умовної аварії	
3.6.1. Рекомендації керівнику ліквідації аварії	
3.6.2. Рекомендації начальнику штабу	
3.6.3. Рекомендації начальнику тилу	
3.6.4. Рекомендації начальником оперативних ділянок	
3.6.5. Рекомендації відповідальному за безпеку праці	
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
4.1. Загальні положення	
4.2. Надання первинної допомоги при отруєнні аміаком	
4.3. Загальні вимоги безпеки при роботі з аміаком	
4.4. Вимоги безпеки перед початком роботи	
4.5. Вимоги безпеки під час виконання роботи	
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
5.1. Експрес-метод визначення еколого-економічного збитку	
ВИСНОВКИ	
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

НС - надзвичайна ситуація
МО - міністерство оборони
ХНО - хімічно небезпечний об'єкт
НХР - небезпечна хімічна речовина
ОР - отруйна речовина
ХР – хімічна речовина
АТО - адміністративно-територіальних одиниць
ПЗХЗ – прогнозована зона хімічного забруднення
ЗХЗ - зона хімічного забруднення
ВПНО - вибухо-пожежно-небезпечні об'єкти
ГДК - гранично-допустима концентрація
КК - кримінальний кодекс
СЕС - санітарно-епідеміологічна станція
ПАТ(ПрАТ) публічне акціонерне товариство
СДОР - сильнодіюча отруйна речовина
ПГ - природний газ
АС - азотоводородна суміш
КПС - конвертована парогазова суміш
НАС - неочищена азотоводородна суміш
КГ - конвертований газ
ЦГ - циркуляційний газ
РА - рідкий аміак
ГА - газоподібний аміак
ТГ - танкові гази
ПГ - продувальні гази
ПГ - поворотні гази
ГК - газовий конденсат

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

ВСТУП

В Україні існують значні території з несприятливим природним впливом та схильністю до проявів небезпечних природних явищ, що підсилює гостроту проблеми щодо вивчення стану техногенної та природної безпеки, а також необхідність пошуку шляхів його покращення.

За Міжнародним реєстром, у світі використовується в сільському господарстві, промисловості та побуті понад 6 млн. токсичних речовин, 60 тис. з яких виробляються у великих кількостях, у тому числі понад 500 речовин, які належать до групи небезпечних хімічних речовин, токсичних для людей.

Аварії на хімічних підприємствах наносять не тільки значний матеріальний збиток, але іноді приводить до загибелі людей. В усіх країнах світу спостерігається тенденція росту збитків від НС техногенного характеру, це пояснюється концентрацією матеріальних цінностей і розширенням масштабів виробництва.

Основна небезпека аміачних аварій пов'язана з отруєнням людей, а не вибухом парової хмари на відкритій місцевості. Якщо на аварійному об'єкті знаходиться 150 т аміаку, ризик загибелі в 200-метровій зоні забруднення становить 10^{-2} , 400-метровій - 10^{-3} , а на відстані 1 км зменшується до 10^{-5} . Пожежі і вибухи викидів аміаку стаються в поодиноких випадках.

Рішення проблем хімічного захисту населення в Україні значно ускладнюється через те, що в більшій мірі здійснюється не будівництво нових об'єктів, а технічне переозброєння діючих підприємств і виробництв. Для успішного виконання основної оперативної задачі при ліквідації НС оперативно-рятувальні підрозділи повинні бути в постійній оперативній готовності і мати високу оперативність, що залежить як від технічного оснащення, так і від моральних якостей, професійної підготовки особового складу оперативно-рятувальних підрозділів.

Мета цієї роботи полягає в розробці організаційно-технічних заходів, спрямованих на захист населення м. Сєвєродонецьк на випадок виникнення аварії з викидом аміаку на ПрАТ «Сєвєродонецьке об'єднання АЗОТ».

РОЗДІЛ 1.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВАРІЙ З ВИКИДОМ НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН

1.1. Характеристика хімічно небезпечних об'єктів України

Хімічними небезпечними об'єктами (ХНО) називають об'єкти, де виготовляють, використовують в якості сировини, зберігають чи транспортують СДОР, де при аварії та зруйнуванні можуть відбутися масові ураження людей, тварин і рослин.

На території України є близько 1,5 тис. ХНО, в зонах їх розміщення проживає понад 40 млн. чоловік.

На хімічно небезпечному об'єкті під час аварії можуть виникати кілька чинників руйнування: пожежа, вибухи, хімічне забруднення повітря і місцевості та інше, також поза об'єктом - забруднення навколишнього середовища.

До хімічно небезпечних об'єктів можуть бути віднесені:

- підприємства хімічної, нафтопереробної, нафтоперегінної галузі;
- підприємства, що використовують холодоагенти;
- підприємства целюлозно-паперової промисловості;
- підприємства харчової промисловості;
- водогінні і водоочисні станції, що використовують хлор (водоканал);
- залізничні станції з парком для відстою потягів з отрутохімікатами, порти;
- склади та бази, де зберігають отрутохімікати, що використовують в с/г;
- склади та бази із речовинами для дезінфекції, дезінсекції, дератизації;
- склади МО України з ракетним паливом, ракетні частини із шахтами;
- склади для зберігання СДОР, ОР, отрутохімікатів;
- лабораторії, науково-дослідні інститути, де використовують СДОР.

ХНО характеризують[1] за наступними показниками:

1. Ступінь хімічної небезпеки залежно від типу СДОР:

за хлором:

перший ступінь – 250 т і більше

другий ступінь – 250-50 т;

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

третій ступінь – 50-0,8 т;

четвертий ступінь - менше 0,8 т

за аміаком:

перший ступінь – 2500 т і більше

другий ступінь – 2500-500 т;

третій ступінь – 500-10 т;

четвертий ступінь - менше 10т.

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

На даний час в Україні функціонують 90 м'ясокомбінатів, 55 розподільчих холодильників, 143 молокозаводи, а також більше 100 цехів та дільниць з переробки м'ясомолочної продукції при сільгосппідприємствах, на яких використовуються аміачні холодильні установки [2]. Наприклад такі, як:

- ТОВ «Таланпром»;
- РКВТО «Талан»;
- ТОВ «Фірма ГТФ ЛТД»;
- ПП «Спецкомплект»;
- «ТОВ Барський мясокомбінат»;
- ТОВ «Західмолоко»;
- ПрАТ «Птахокомбінат Бершадський»;
- ТОВ «Грін Таун ЛТД»;
- Крижопільська філія ТОВ «ТЕРРАФУД» Вапнярське відділення;
- КП «Хмільникводоканал» Хмільницької міської ради;
- ПрАТ «Сад Поділля»;
- ТОВ «СЕТТІ»;
- ТОВ «Літинський молочний завод»;
- ТОВ «Ямпільський маслосирзавод»;
- Видаткові склади хлору КП «Вінницяоблводоканал»;

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- ТОВ «Люстдорф»;
- ТОВ «Вінпромхолод».

Критерії, за якими класифікують хімічно-небезпечні об'єкти, наведені в таблиці 1.1

Таблиця 1.1

Критерії класифікації адміністративно-територіальних одиниць (АТО) і ХНО

Назва об'єкту	Критерії класифікації	Одиниця виміру	Чисельність населення
ХНО	Кількість населення, яке потрапило в ПЗХЗ при аварії на ХНО	Тисяч чоловік	Ступінь хімічної небезпеки I ступінь – понад 75 тис. чол. II ступінь – 40-75 тис. чол. III ступінь – менше 40 тис. чол. IV ступінь – ЗХЗ не виходить за межі ХНО
Хімічно-небезпечна АТО	Частка території, що попадає в зону можливого хімічного забруднення	%	I ступінь – 50% і більше II ступінь – від 30 до 50% III ступінь – менше 30
ВПНО	<p>-категорія А – вибух або спалах відбувається від дії води чи кисню; горючі гази, яких у повітрі 10% і <; рідини із температурою спалаху пари 28⁰С і < виникають на: воднезаправочних станціях, складах бензину, фабриках штучного волокна;</p> <p>-категорія Б – рідини з температурою спалаху, пари від 28⁰С до 120⁰С; горючі гази нижня межа вибуху, яких вище ніж 10% до загального об'єму повітря. В цехах виготовлення і транспортування вугілля, деревинного борошна; млинах, при виготовленні цукрової пудри, у цехах обробки каучуку;</p> <p>-категорія В – пари, що перевищують 120⁰С. Це – лісопильні, столярні, деревообробні, швейні цехи.</p> <p>-категорія Г – іскри, полум'я. Виникає у ливарнях, плавильних цехах, кузнях.</p> <p>-категорія Д – механічні цехи холодної обробки металу.</p>		

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

Причини аварій на ХНО:

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

Під час аварій на ХНО і транспорті 25% викидів СДОР становить аміак, 20% - хлор, 10% - кислоти, 5% - ароматичні вуглеводні (бензол, толуол, ксилол), 2% - ртуть, 1-2% інші СДОР. Головною особливістю хімічних аварій (на відміну від інших промислових катастроф) є їх здатність розповсюджуватись на значній території, де можуть виникати великі зони небезпечного забруднення навколишнього середовища [3].

Хімічна речовина (ХР)- будь-який хімічний елемент або хімічна сполука в чистому вигляді або у суміші з іншими речовинами природного або штучного походження, яка одержана спеціально або утворюється в процесі господарської діяльності, в тому числі у вигляді побічних продуктів або відходів виробництва.

Головним фактором ураження при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах є хімічне зараження місцевості і приземного шару повітря.

1.2. Аналіз та характеристика найнебезпечніших хімічних речовин

До найбільш небезпечних речовин [4] відносяться:

- деякі сполуки металів (органічні і неорганічні похідні миш'яку, ртуті, кадмію, свинцю, талію, цинку та інших);
- карбоніли металів (тетракарбоніл нікелю, пентакарбоніл заліза та інші);

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- речовини, що мають ціанисту групу (синильна кислота та її солі, бензальдегідціангідрон, нітрили, органічні ізоціанати);
- сполуки фосфору (фосфорорганічні сполуки, хлорид фосфору, фосфін, фосфідин);
- фторорганічні сполуки (фтороцтова кислота і її ефіри, фторетанол та інші);
- хлоргідрони (етиленхлоргідрон, епіхлоргідрон);
- галогени (хлор, бром);
- інші сполуки (етиленоксид, аліловий спирт, метил бромід, фосген, інші).

До сильно токсичних хімічних речовин відносяться:

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

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

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

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

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

Тільки частина хімічних сполук при поєднанні визначених токсичних і фізико-хімічних властивостей, таких, як висока токсичність при дії через органи дихання, шкіряні покриви, велика тоннажність виробництва, використання, зберігання і перевезення, а також можливість легко переходити в аварійних ситуаціях в головний фактор ураження (пар або тонко дисперсний аерозоль), який може стати причиною ураження людей. Ці хімічні сполуки відносяться до групи сильнодіючих отруйних речовин (СДОР).

Хімічні речовини, які можуть викликати масові ураження населення, при аваріях з викидом (випливом) в повітря, поділяються на такі групи:

1. Речовини з переважною дією удушення:

- з вираженою дією припікання (хлор, трьох хлористий фосфор, оксихлорид фосфору);
- з слабкою дією припікання (фосген, хлорпікрин, хлорид сірки).

2. Речовини переважно загальної отруйної дії (окисел вуглецю, синильна кислота, динітрофенол, динітроортокрезол, етиленхлоргідрин, етиленфторгідрин).

3. Речовини, які мають дією удушення та загальну отруйну дію:

- з вираженою дією припікання (акрилонітрил);
- з слабкою дією припікання (сірчаний ангідрид, сірководень, окисли азоту).

4. Нейротропні отрути, речовини, що діють на генерацію, проведення і передачу нервового імпульсу (сірковуглець, фосфорорганічні сполуки).

5. Речовини, що мають дію удушення і нейротропну дію (аміак).

6. Метаболічні отрути (етиленоксид, метилбромид, метилхлорид, діметилсульфат).

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

7. Речовини, що порушують обмін речовин (діоксан).

До речовин з переважною дією удушення відносяться токсичні сполуки, для яких головним об'єктом дії на організм є дихальні шляхи. Ураження організму при дії речовин удушення умовно розділяють на чотири періоди: період контакту з речовиною, період скритої дії, період токсичного набряку легенів і період ускладнень. Тривалість кожного періоду визначається токсичними властивостями кожної речовини і величиною експозиційної дози. При дії пару ряду речовин в високих концентраціях можливий швидкий літальний кінець від шокового стану, що викликається хімічним опаленням відкритих часток шкіри, слизистих верхніх дихальних шляхів і легенів.

До речовин переважно загальної отруйної дії відносяться сполуки, що можуть викликати гостре порушення енергетичного обміну, яке і є у важких випадках причиною гибелі ураженого. Ці речовини можна розділити на отрути крові і тканинні отрути.

Отрути крові розділяються на гемолітичні отрути і отрути гемоглобіну.

Тканинні отрути діляться на інгібітори ферментів дихальної цепі (ціаніди, сірковуглець, акрилонітрил), роз'єднувачі окислення і фосфорилірування (динітрофенол, динітроортокрезол,) і речовини, що виснажують запаси субстратів для процесів біологічного окислення (етиленхлоргідрин, етиленфторгідрин).

До речовин з дією удушення і загально отруйною дією відноситься значна кількість СДОР, що здібні при інгаляційній дії визвати токсичний набряк легенів, а при резорбції порушити енергетичний обмін. Більшість сполук цієї групи володіє сильною дією припікання, що значно утруднює надання допомоги потерпілим.

До речовин, що діють на генерацію, проведення і передачу нервового імпульсу (нейротропні отрути), відносяться речовини, які порушують механізми периферичної нервової регуляції, а також модулюючи стан самої нервової системи. В основі їх дії:

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- можливість вмішуватися в процес синтезу, зберігання, викиду, інактивзації в синаптичній щілині нейромедіаторів;
- взаємодіяти з рецепторами нейромедіаторів;
- змінювати проникності іонних каналів збуджувальних мембран.

До речовин, що мають дію удушення і нейротропну дію, відносяться токсичні сполуки, які викликають при інгаляційному ураженні токсичний набряк легенів, на фоні якого формується важке ураження нервової системи.

В основі дії на мозок лежить порушення генерації, проведення і передачі нервового імпульсу, який усугубляється станом важкої гіпоксії, що викликано порушенням зовнішнього дихання.

1.3. Розгляд хімічних аварій, що сталися в Україні протягом останніх років

Протягом 2020 року в Україні зареєстровано 116 надзвичайні ситуації, що відповідно до Національного класифікатора "Класифікатор надзвичайних ситуацій" ДК 019:2010 [5] розподілилися таким чином:

техногенного характеру - 47;

природного характеру - 64;

соціального характеру - 5.

Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 170 особи (з них 26 дитини) та 305 - постраждало (з них 46 дитини).

За масштабами надзвичайні ситуації розподілилися на:

- державного рівня - 6;

- регіонального рівня - 4;

- місцевого рівня - 50;

- об'єктового рівня - 56.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Аварії на хімічно небезпечних об'єктах, як правило, супроводжуються пожежами, вибухами, зараженням навколишнього середовища отруйними хімічними речовинами. При цьому можливо утворення зон хімічного зараження, площа яких вимірюється квадратними кілометрами і втрати серед незахищеного населення в цих зонах можуть складати сотні тисяч чоловік. Цей факт обумовлює необхідність розробки мір для забезпечення безпеки на хімічно небезпечних об'єктах і захисту населення при можливих аваріях. Так, у рамках Європейського економічного співтовариства в якості одного з напрямків рішення проблеми безпеки хімічних об'єктів уведено законодавче регулювання безпеки і застосовані інші форми втручання держави в проблему захисту від отруйних хімічних речовин. Однак поряд з розвитком методології виявлення й усунення джерел небезпеки на хімічно небезпечних об'єктах необхідна розробка заходів для обмеження наслідків аварій, практичне виконання яких, у багатьох країнах в основному покладено на міністерства надзвичайних ситуацій.

Так, за останні п'ять років в світі сталося більше 100 великих аварій на хімічно небезпечних об'єктах. Аналіз основних причин аварій, що сталися на ХНО, дозволив виділити наступні взаємопов'язані групи НС, викликані: - відмовами (неполадками) обладнання (21%); - помилковими діями персоналу (38%); - зовнішніми впливами природного і техногенного характеру (4%). - розгерметизація (розрив) сховища (37%) (рис.1.1) [6].

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

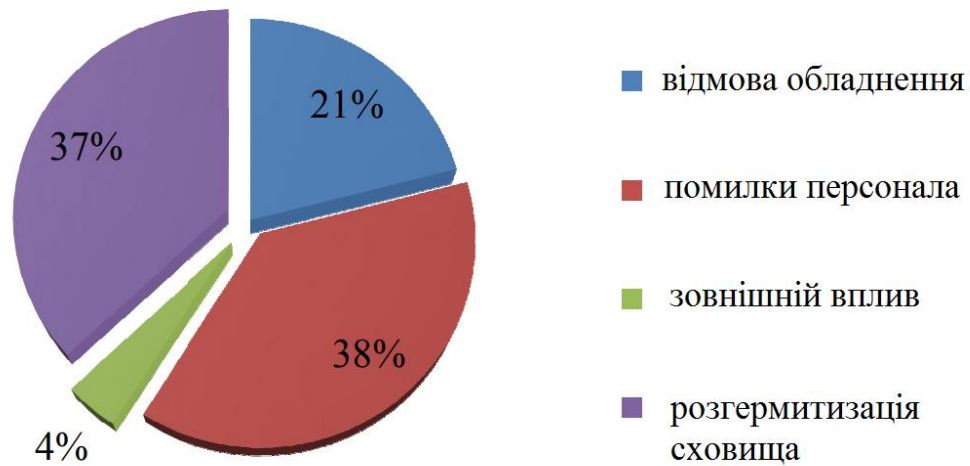


Рис.1.1 Характер аварій на хімічних небезпечні підприємства.

Аналіз рис.1.1 показав, що найсуттєвішою причиною аварій залишається людський фактор, а саме помилка персоналу. Однак поряд з цим вагомою причиною виникнення надзвичайних ситуацій на хімічно небезпечних об'єктах є розгерметизація різних ємностей для зберігання хімічно небезпечних речовин [5], що призводить до великих розмірів зони уражень і, як наслідок, значних людських жертв.

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

Аварії на ХНО можуть бути:

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

За ступенем важкості аварії на ХНО можуть бути:

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

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Аварії на ХНО поділяються на категорії:

- I. Хімічно заражена тільки територія об'єкту.
- II. Хімічно заражена територія об'єкту, а також навколишнє середовище.
- III. Регіональні аварії.
- IV. Аварії державного масштабу.
- V. Аварії з міжнародними наслідками.

Аварії на хімічно небезпечних об'єктах (ХНО) мають менші масштаби, на відміну від радіаційно небезпечних, але розповсюдження токсичної хмари від них можливе на десятки кілометрів. Головними шляхами проникнення на значну територію НХР є перенесення їх атмосферним повітрям і поверхневими водами. На території можуть утворитись один чи кілька осередків хімічного ураження.

Розглянемо хімічні аварії, що сталися в Україні за останні роки. Отже:

1) Розлив фосфору на Львівщині

У червні 2007 року біля села Ожидів у Львівській області перекинулися 15 цистерн з жовтим фосфором, що слідували із Казахстану до Польщі. Частина з них загорілися, отруйні пари поширилися на багато кілометрів. До лікарні через отруєння парами фосфору потрапили понад 160 місцевих жителів [7].

2) Загоряння цистерн з паливом на Львівській залізниці

3 травня 2012 року в Пустомитівському районі на Львівщині на залізничному перегоні Борщовичі-Підбірці під час руху вантажного потяга (склад потяга – 39 вагонів), зійшли з рейок 10 вагонів, з яких 7 перекинулися (4 цистерни з дизпаливом, 1 цистерна з бензином та 2 порожніх вагони). Унаслідок сходу вагонів стався витік пального із загорянням трьох цистерн. Через дві години пожежу погасили. Постраждалих не було [8].

3) Пожежа на лакофарбовому заводі в Макіївці

У червні Червоногвардійському районі міста Макіївки Донецької області сталася пожежа на території лакофарбового заводу "Омега".

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		



Рис.1.2 Пожежа в м.Макіївці

Тоді спалахнули дві з 14-ти цистерн з розчинником, у кожній з яких було по 30 тонн пального. Після вибухів евакуювали 40 людей [9].

1.4. Аналіз хімічних аварій, пов'язаних з викидом аміаку

Аміак - безбарвний газ із різким задушливим запахом, добре розчинний у воді. Водний розчин - нашатирний спирт. Отримують аміак каталітичним синтезом з азоту і водню під тиском. Застосовують у виробництві азотної кислоти, добрив, амонієвих солей, синильної кислоти, соди. Рідкий аміак - холодоагент, висококонцентроване добриво. Вибухонебезпечний. Токсичний [10].

Найбільш відома токсична катастрофа сталася через викид 7000 т аміаку у 1989 році в м. Йонава (Литва). Хмара парів аміаку і утворених при його горінні оксидів азоту поширилась на 35 км і накрила територію 400 км². Загинуло 7 осіб, 400 мали ознаки отруєння, в тому числі 213 пожежних, евакуювано 32 тис. осіб.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

В Україні за роки незалежності найбільш масштабна аварія з викидом аміаку сталася в м. Горлівка в серпні 2013 р. на заводі концерну «Стирол». 6 серпня на концерні «Стирол» в Горлівці під час ремонтних робіт стався сильний викид аміаку в атмосферу. У результаті аварії п'ятеро людей загинуло, двадцять двоє – потрапило до лікарні.



Рис. 1.3 Завод концерн «Стирол».

Інша аварія сталася 7 жовтня 2020 року під Сумами. На місце інциденту одразу виїхали представники поліції, лабораторного центру і рятувальники. У Сумській області поблизу залізничної станції Торопилівка в результаті розгерметизації цистерни стався викид аміаку. При цьому концентрація аміаку в повітрі знаходиться в межах норми.

Висновок: аварії (катастрофи) на підприємствах, транспорті та продуктопроводах можуть супроводжуватися викидом (вилівом) в атмосферу і на прилеглу територію небезпечних хімічних речовин (НХР), таких як хлор, аміак, синильна кислота, фосген, сірчаній ангідрид тощо. Це являє серйозну небезпеку для населення, адже заражене повітря вражає органи дихання, а також очі, шкіру та інші органи.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

РОЗДІЛ 2.

ОЦІНКА ДЖЕРЕЛ НЕБЕЗПЕК НА ПрАТ «СЄВЄРОДОНЕЦЬКЕ ОБ'ЄДНАННЯ АЗОТ»

2.1. Характеристика небезпечних речовин

Характеристика небезпечних речовин, перебуваючих на установці, приведені в таблицях 2.1 -2.3 [11].

Таблиця 2.1

Характеристика аміаку

№ з/п	Назва параметру	Параметр		
		3		
1	2	3		
1	Назва речовини	аміак		
2	Хімічна формула	NH ₃		
3	Склад	марка А	марка А _к	марка Б
3.1	масова частка аміаку, % не менше	99,9	99,6	99,6
3.2	масова частка азота, %, не менше	-	82	82
3.3	масова частка води (метод Фішера), %, не більше	0,1	-	-
3.4	масова частка води (після випаровування), %	0	0,2 - 0,4	0,2- 0,4
3.5	масова концентрація масла, мг/дм ³ , не більше	2	2	8
3.6	масова концентрація заліза, мг/дм ³ , не більше	1	1	2
3.7	масова частка хлору, мг/дм ³ , не більше	-	0,5	-
3.8	масова частка оксида вуглеводу, мг/дм ³ , не більше	-	30+10	-
4	Загальні дані			
4.1	молекулярна вага	17,034		
4.2	температура кипіння, °С (при тиску 101 кПа)	-33,3		
4.3	густина рідини, кг/м ³ при тиску 101 кПа)	682,8		
4.4	густина газу при 20°С, кг/м ³	0,77		

					Лист
НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01					
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата	

5.	Дані про вибухопожежонебезпеку	
5.1	температура займання, °С	630
5.2	межі розповсюдження полум'я, % (об.)	15-33,6
6	Дані про токсичну небезпеку	горючий газ
6.1	ПДК у повітрі робочої зони, мг/м ³	20
6.2	ПДК у атмосферному повітрі, мг/м ³	7
6.3	гранична токсодоза мгхмин/л	15
7	Реакційна здатність	контакт з ртуттю, хлором, йодом, бромом, кальцієм, окисом срібла може привести до утворення вибухових з'єднань. При нормальних умовах аміак стійкий до дії окислювачів
8	Запах	різкий дратівливий запах нашатирного спирту
9	Корозійна дія	не руйнує вуглецеві сталі. Взаємодіє з міддю, алюмінієм, цинком і їх сплавами, розчиняє звичайну гуму
10	Міри запобігання	Працівники, що виконують роботи з аміаком, обов'язково мають бути забезпечені протигазом, бавовняним костюмом, гумовими чоботами, гумовими рукавичками, захисними окулярами, гумовим фартухом
11	Інформація про дію на людей	герметизація технологічного процесу, вентиляція приміщень; виключення застосування відкритого вогню та джерел іскроутворення; вибухобезпечне виконання електрообладнання, заземлення електрообладнання; засоби індивідуального захисту персоналу, періодичні медичні огляди персоналу
12	Засоби захисту	газоподібний аміак викликає гостре роздратування слизових оболонок, сльозотеча; рідкий аміак або струмінь газу, потрапляючи на шкіру людини, викликає сильні опіки
13	Методи переведення речовини в безшкідливий стан	разбавлення водою, нейтралізація піною

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

14	Заходи першої допомоги постраждалим від впливу аміаку	<p>при ознаках отруєння необхідно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при вдиханні - свіже повітря, вдихання теплих водяних парів (додати оцет або кілька кристалів лимонної кислоти), питво теплового молока з содою; - при задухі - кисень (вдихати до зменшення задишки або ціанозу); - при спазмі голосової щілини - тепло на область щік, теплі водяні інгаляції; - при порушеннях або зупинці дихання - штучне дихання «з рота в рот»; за показаннями - камфора, кардіамін, термінова госпіталізація. Уражену шкіру слід промити водою, потім накласти примочку з 3-5% -ного розчину оцтової або лимонної кислоти. У разі потрапляння рідкого аміаку в очі їх промивають великою кількістю води.
----	---	--

Таблиця 2.2

Характеристика метану

№ з/п	Найменування параметру	Параметр
1	2	3
1.1	Назва речовини	Метан
2	Хімічна формула	CH ₄
3	Склад,%	100
4	Загальні дані	
4.1	молекулярна маса, г / моль	16,04
4.2	щільність, кг / м ³	0,717
5	Дані про вибухопожежонебезпеку	
5.1	теплота згорання, кДж / моль	802
5.2	температура самозаймання, °С	537
5.3	концентраційні межі поширення полум'я,% об.	5,28-14,1

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

6	Дані про токсичність	4 клас небезпеки
6.1	ГДК в повітрі робочої зони, мг / мл	700 (в перерахунку на вуглець)
7	Реакційна здатність	горить безбарвним полум'ям. При неповному згорянні або каталітичному окисленні утворює метанол, формальдегід, ацетилен
8	Запах	без запаху
9	Корозійний вплив	корозійно не активний
10	Запобіжні заходи	герметизація устаткування; загально обмінна і місцева вентиляція; засоби індивідуального захисту персоналу (ЗІЗ), виключення джерел запалювання
11	Вплив на людей	викликає задиху за рахунок зниження концентрації кисню в повітрі
12	Засоби захисту	ізолюючі або шлангові протигази.
13	Методи переведення речовини в безшкідливий стан	інертизації середовища в закритому обладнанні, в приміщенні - загально обмінна і місцева вентиляція
14	Заходи першої допомоги постраждалим від впливу метану	потерпілого вивести на свіже повітря; при порушенні дихання давати кисень; при відсутності дихання - штучне дихання.

Таблиця 2.3

Характеристика оксиду вуглецю

№ з/п	Найменування параметру	Параметр
1	2	3
1.1	Назва речовини	оксид вуглецю
2	Хімічна формула	CO
3	Склад, %	100
4	Загальні дані	
4.1	молекулярна маса, г / моль	28,01
4.2	щільність, кг / м ³	1,25
5	Дані про вибухопожежонебезпеку	
5.1	теплота згорання, кДж / моль	283
5.2	температура самозаймання, ° С	605

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

5.3	концентраційні межі поширення полум'я,% об.	12,5 - 74,0
6	Дані про токсичність	4 клас небезпеки
6.1	ГДК в повітрі робочої зони, мг / м3	20
6.2	порогова токсодоза, мг / л	43,2
7	реакційна здатність	при низькій температурі хімічно досить інертна. При високій температурі і в присутності каталізатора легко вступає в різні реакції, особливо в реакції приєднання
8	запах	без запаху
9	корозійний вплив	корозійно не активний
10	Запобіжні заходи	герметизація устаткування; загально обмінна і місцева вентиляція; засоби індивідуального захисту персоналу (ЗІЗ), виключення джерел запалювання
11	Вплив на людей	отруйна. Отруєння пов'язано зі здатністю СО витіснити кисло-род з оксигемоглобіну з утворенням карбоксигемоглобіну, що веде до порушення обміну кисню в організмі, кисневого голодування тканин, особливо клітин центральної нервової системи. Ступінь отруєння залежить від тривалості впливу, і її концентрації
12	Засоби захисту	ізолюючі протигази марки СО (коробка білого кольору), марки «М» (коробка червоного кольору) або шлангові протигази
13	Методи переведення речовини в безшкідливий стан	інертизація середовища в закритому обладнанні, в приміщенні - загально обмінна і місцева вентиляція
14	Заходи першої допомоги постраждалим від впливу оксиду вуглецю	при гострих отруєннях до надання кваліфікованої лікарської допомоги рекомендується чисте повітря, вдихання кисню, міцний солодкий чай, серцеві засоби

2.2. Склад технологічних блоків хімічного підприємства

Склад технологічних блоків із зазначенням переліку запірних і відтинаючих пристроїв, встановлених на кордонах блоків, наведено в таблиці 2.4

Таблиця 2.4

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Характеристика технологічних блоків

Номер і найменування блоку	Найменування і номер позиції апаратів і устаткування, що входять в блок	Запірна арматура на кордонах блоку 1	
		найменування потоку	номер позиції
1	2	3	4
Блок №1 - стиснення, гідрування і сіркоочищення природного газу.	3-1, 120-Р - сепаратори ПГ; 157-Р - міжступенчатом сепаратор компресора 102- ^ 1; 102-й - компресор природного газу; 191-С, 192-С - повітряні холодильники; 103-В - підігрівач ПГ (трубне простір); 101-0 - реактор гідросероочістки; 102-ОАЛЕВ - реактори сіркоочістки.	вхід природного газу в цех	ЕМУ18
		водень з мережі підприємства	НУ2
		АВС з сепаратора 104-Р	РС8
		АВС з нагнітання I ступені	РС17
		ПГ на факел після 103-В	РЗА-103/1
		ПГ на факел після 102-ОА	РЗА-102/1
		ТГіз1107Р	НУ901
		МФ з відділення «Аргон» (після МОУ43)	РЗА 43/2
		ГД з пасток Пд А / В на всас 102 через сепаратор ЗР-800	РЗА-800
		ПГ в атмосферу після 101Д	РЗА 6У93
		ГА з 110-Р в топковий простір 103-В	РС905
		ПГ на факел після 102-ОВ	РЗА-102/2
		ПГ в абсорбер 101 / ЕА, ЕВ	РЗА-102/3

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

		газова суміш в поз. М101-В	ЕМУ11			
Блок №2 - реформування метану і конверсії оксиду вуглецю (II)	М101-В - піч первинного риформінгу з колектором 107-0; допоміжний котел 101-В11; 103-О - реактор вторинного риформінгу; 104-ОА - високотемпературний конвертор СО, 101-СА / СВ, 102-С, 103-С -Котли - утилізатори; М104-С - підігрівач газу; 1112-С - охолоджувач газу	газова суміш з блоку №1	ЕМУ11			
		пар на змішання з газовою сумішшю на вході в піч М101-В	РЗА101В/1			
		пар в лінію повітря перед підігрівачем повітря печі М101-В	НУ27			
		повітря в реактор М103-О	ЕМУ3			
		пар від Парозбірники 1 101-Р на змішання з газовою сумішшю на вході перед піччю М101-В	РЗА1101/2			
		ГКв216Р	РЗА-216/1			
		КГ в 1104-ОВ	РЗА-1104			
		зброс газу на факел перед 104-ОА	ЕМУ6			
		вихід КГ в 104-ОВ	ЕМУ1			
		подача КГ, оминаючи 104-ОВ	ЕМУ2			
Блок №3а - низькотемпературна конверсія оксиду вуглецю (II) і охолодження конвертованого газу	104-ОВ, 1104-ОВ - низькотемпературні конвертори; 1113-С, 105-СА, СВ - кип'ятильники; 1118-С, 106-С - підігрівачі живильної води; 1102-Р, 102-Р - сепаратори НАВС	вхід КГ в 104-ОВ	ЕМУ1			
		вхід КГ, оминаючи 104-ОВ	ЕМУ2			
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист

	вхід КГ в 1104-ОВ	РЗА-1104
	вихід газового конденсату з 1102-Р у відпірну колону 103-Е	1.У804
	вихід газового конденсату з сепаратора 102-Р у відпірну колону 103-Е	1Л/17
	ввід СГ в 1113-С от МЮЗ	РЗА1109/1
	зброс КГ на факел після 102-Р	РЗА-8У77

Час спрацювання ручної запірної арматури - 300 секунд, регулюючих клапанів - 120 секунд, електровентиль, електрозасувки - 60 секунд.

1	2	3	4
Т5Г№ 36 - абсорбція оксида вуглецю (IV)	М101-ЕА, М101-ЕВ - абсорбери CO ₂ .	вхід КГ в абсорбери М101-ЕА/ЕВ	РЗА101/1, 2
		ПГ в абсорбери 101/ЕА, ЕВ	РЗА-102/3
		вихід НАВС з абсорберів М101-ЕА/ЕВ	РЗА101/3, 4
		вихід розчину "Карсол" з абсорберів	ЕМУ1 5, ЕМУ1 6
		введення розчину "Карсолі" в абсорбери від насоса 107Х	НУ1 8, НУ1 9
		введення розчину "Карсолі" в абсорбери від насоса 107 ^	РЗА101/5
		введення розчину "Карсолі" в абсорбери від насоса 107ЛЗ	РЗА101/6
		введення розчину "Карсолі" в абсорбери від насосів 106 ША	РЗА101/7
		слив «Карсолі» в 114-Р з лінії 6САК32	РЗА117
		слив «Карсолі» в 172-Р з 101-1	РЗА172
		введення розчину "Карсолі" в абсорбери від фільтра 117Р	РЗА101/8

									Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01				

Блок № 3в - підігрів очищеного газу перед метаніюванням	103-Р - бризгоотделитель; 136-С, М104-С - підігрівачі газу перед метанатором	вихід НАВС з М101-ЕА / ЕВ	РЗА101/3.4
		вихід розчину "Карсолі" з 103-Р	1Л/16
		введення КГ в метанатор	ЕМУ8
		скидання КГ на факел	РС5
		відбір синтез-газу в 136-С до осушувачів 1109ОА, ОВ	АУ802 А, АУ802 В
		відбір синтез-газу в 136-С після осушувачів 1109ОА, ОВ	АУ803 А, АУ803 В, РС803
		відбір синтез-газу в 1113-С	РЗА1109/1
Блок №4 - тонка каталітична очистка газу від СО і СО2 (метаніювання)	М106-О-метанатор; 114-С -подогреватель живильної води; М115-С, 1115-С - холодильники газу після метанатора; 104-Р - сепаратор на всасе першого ступеня компресора М115С	введення НАВС в метанатор	ЕМУ8
		введення АВС з відділення ППГ	М0У42
		скидання газу на факел	РС4
		відбір газу в сепаратор 120-Р	РС8
		газовий конденсат з 104-Р	ИС26
		АВС в мережу підприємства	РЗА-104/1
		АВС з нагнітання ІІІ ступеня компресора М103	РЗА-104/2
		введення АВС на всас І ступеня компресора М103	ЕМУ17
Блок №5 - компримування синтезгазу	МЮЗ ^ - компресор синтезгаз; 177-С, 116-С, 178-С, 124-С - холодильники; 105-Р, 123-Р, 124-Р - сепаратори; 129-С - аміачний холодильник; 1109-ОА, 1109-ОВ - осушувачі з молекулярним ситом, 1173-С- підігрівач; М103, з баку мастильного та ущільнювального масла;	введення АВС на всас І ступені	ЕМУ17
		газ після 105-Р на факел	НУ74
		газовий конденсат з 105-Р	1.1С10
		газовий конденсат з 123-Р	ЦС27
		відбір синтез-газу в 136-С і в 1113-С до осушувачів 1109ОА, ОВ	АУ802 А, АУ802 В
		відбір синтез-газу в 136-С і в 1113-С після осушувачів 1109ОА, ОВ	АУ803А, АУ803 В, РС803

		подача осушеної АВС в цехи оцтової кислоти і Л -1/2	РС1109
		газовий конденсат з 124-Р	РС28
		АВС після КВД М103 на факел	РС831
		АВС з нагнітання ІV ступеня М1031	ЕМУ5
		ЦГ на всас циркуляційної ступені М103	ЕМУ9
		висновок ЦГ в теплообмінник 179-С	ЕМУ803

2.3. Принципова технологічна схема об'єкта

Основні технічні характеристики обладнання блоків установки представлені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Специфікація обладнання технологічних блоків цеху виробництва аміаку 1-А.

Позиція по схемі	Найменування устаткування	Кіль-ть, шт.	Технічна характеристика (паспортні дані)
1	2	3	4
Блок №1- стиснення, гідрування і сіркоочищення природного газу			
С-1	Сепаратор природного газу		Двн.=2000 мм, Н=6240 мм, V =56,5 м ³ , Р роб.=1,2 МПа, Т роб.=30 °С
120-Р	Сепаратор природного газу		Двн.=1500мм, Н=5100 мм, V=6,4 м ³ , Р роб.=1,7 МПа, Т роб.= - 30 - 43°С
157-Р	Межступенчатом сепаратор компресора 102		Двн.=1400мм, Н=5100 мм, V=4,8 м ³ , Р роб.=2,21 МПа, Т роб.=51 °С
102^	Компресор природного газу		Р=42326 м ³ /ч, Н=10850 об/хв, Р нагн.= 4,5 МПа
191-С	Міжступенчатий холодильник компресору 102		Р=1853 м ² , Р розр.=3,1 МПа, Т розр.=150 °С

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

192-С	Повітряний холодильник		$P=1324\text{м}^3$, P розр.=1,9 МПа, T розр.=160 °С
103-В	Підігрівач природного газу (трубне простір)		P розр.=4,75МПа, P рад.=134 м ² , P кон.=607 м ² , T розр.рад.=462°С, P розр.конв.=300°С
101-й	Реактор гідросероочістки		Двн.=230 мм, Н=13613мм, V=45,6м ³ , P роб.= 4,31 МПа, T роб.= 382°С
102-ОАЮВ	Реактори сіркоочистки	2	Двн.=2400 мм, Н=10878 мм, Vкат.=31,15 м ³ , V=39,5 м ³ , P роб.= 4,25 МПа, T роб.= 382 °С
Блок №2 - реформування метана и конверсии оксида углерода			
М101-В, 107-й	Піч первинного риформінгу з колектором	2	Н=18035 мм; D=13020 мм, L =21320 мм, T димових газів в рад.=1066 °С, P димових газів рад.=50-100 Па (5-10 мм.вод.ст.)
101-В11	допоміжний котел		11080x3250x16640 мм, P топки= 170 Па (17 мм.вод.ст.)
103-й	Реактор вторинного риформінгу		Двн.=1226/4276/1827/4276 мм, Н=16900 мм, Vкат.=38, 5 м ³ , P роб. =3,41 МПа, T розр. стінок =205 °С, V=112м ³
101-СА/СВ	Котел-утилізатор I ступені	2	D=1546/1360 мм, Н=14687 мм, P=249 м ³ , P роб.=3, 41 (тр. 10,55) МПа, T роб.=1001-465(тр. 314) °С
102-С	Котел-утилізатор		Днар.=1572/1586 мм, Н=8598мм, P=281 м ³ , P роб.=10, 55 (тр. 3,32) МПа, T роб.=314(тр. 465 - 385) °С
104-йА	Високотемпературний конвертор СО		Двн.=5000мм, Н=10450 мм, Vкат.=80,6м ³ , V=172,3 м ³ , P роб.=3,24 МПа, T роб.=432-482 °С
103-С	Котел-утилізатор		Днар.=1610/15004мм, l=7850 мм, P=450,2 м ³ , P роб.=10, 55 (тр. 3,18) МПа, T роб.=314(тр. 435 - 360) °С
М104-С	підігрівач газу		Днар.=1500/1656мм, L=9313 мм, P=732,1 м ³ , P роб.=2,56 (тр. 3,14) МПа, T роб.=107-305(тр. 360 -256, 4) °С
1112-С	Охолоджувач газу		D=1200/1500мм, L=7174 мм, P=342м ³ , P роб.=1,1 (тр. 3,07) МПа, T роб.=67-187(тр. 256 -200) °С
Блок №3а - низькотемпературна конверсія оксиду вуглецю та охолодження конвертованого газу			

					ЛУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

104-йВ	низькотемпературний конвертор		Двн.=5000мм, Н=9684мм, Vкат.=70,1м ³ , V=117м ³ , Рроб.=3,06 МПа, Троб=220-302 °С	
1104-йВ	низькотемпературний конвертор		Двн.=3800мм, Н=11000 мм, Vкат=30,6м ³ , V=90 м ³ , Рроб.=3,06 МПа, Троб=220-302 °С	
Д113-С	кип'ятильник конденсату		Днар.= 1350/1900 мм, L =9537 мм, Р=902 м ³	
	Бак мастильного та ущільнювального масла	1	Размеры - 2700x2400x2400 мм, Рроб.=3,06 МПа, Троб.=50 °С, V=15,2м ³	
103^2	Ресивер мастила	1	D=1250 мм, Н=3000 мм, Рроб. =0,14 МПа, Троб.=45 °С, V=2м ³	
103^3	Бак дегазації ущільнювального масла	1	Размеры - 900x900x600 мм, Рроб.=3,06 МПа, Троб.=50 °С, V=0,47 м ³	
103^О/Т 103-^/2, 2А	Насос мастила	2	D=1500 л/хв, Р всаса =атм., Р нагн.=1,1 МПа	
	Насос ущільнювального масла	2	D=200 л/хв, Р всаса =0,8 МПа, Рнагн.7,5 МПа	
103-У/ 3,3А	Насос для ущільнювального масла високого тиску	2	D=170л/хв, Р всаса =0,8 МПа, Р нагн.=35 МПа	
Блок №6 - синтез аміаку				
179-С	теплообмінник		D=1300 мм, l=10588 мм, Р=703,3 м, Р роб.=26, 1 (тр. 26,1) МПа, Троб.=40-31 (тр. 5 -32) °С	
1122-С	Внутрішній теплообмінник колони синтезу аміаку 1105-й		D=550 мм, Н=5990 мм, Р=128 м ² , Р роб.=0,2 (тр. 1,2) МПа, Трозр.=450 (тр. 538) °С	
122-С	Внутрішній теплообмінник колони синтезу аміаку поз. 105-й		D=734 мм, l=7360 мм, Р=339,1 м ² , Р роб.=0,914 (тр. 0, 914) МПа, Трозр.=440 (тр. 538) °С	
1121-С	теплообмінник		D=700 мм, l=14694 мм, Р=504 м ² , Р роб.=31 (тр. 33) МПа, Трозр.=185 (тр. 165) °С	
М180-С	Холодильник циркуляційного газу на виході з колони синтезу		Р=23448 м ² , Днар.=38,1 мм, Р розр.=35,2 МПа, Трозр.=75 °С	
125-С	холодильник		D=151 мм, l=7629 мм, Р=19,4 м ³ , Р роб.=0, 0014(тр. 26,7) МПа, Троб.= - 32,8 (тр.- 4 - 23,3) °С	
НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01				
				Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата

M106-P	змішувач газу		Двн.=1220 мм, L=H=8200 мм, Pроб.=25 МПа, Троб.=40 °С, V=74 м ³
M105-й	колона синтезу		Двн. = 2440 мм, Н заг. =27830 мм, Pроб. =25,0 МПа, Троб.=141 -350°С, V=83,5м ³ , Vкат. =37,53 м ³
1105-й	колона синтезу		Двн. =2000 мм, Н заг. =13315 мм, Pроб.=27,0 МПа, Троб.=169 -333 ° С, Vкат.=16 м ³
123-С1/С2	Підігрівач живильної води		P=958,7 м* ² , Днар.=19 мм, P розр.=31 МПа, Трозр.=350 °С
102-B	пусковий підігрівач		Двн.=3530 мм, Нзаг.=24500 мм, P=134 м ³ , Pрозр.=21,8 МПа, Т розр.=562°С
M117-С	аміачний холодильник		D=1350 мм, L=11135 мм, P=719 мм, P роб.=0,8(тр. 37) МПа, Трозр.= - 15-70 (тр.- 4 - 70) °С
108-P	сепаратор		Двн.=400 мм, L=3412 мм, Pроб.=2,5 МПа, Троб.= - 23 °С, V=0,41 м ³
126-P	аміачний сепаратор		Двн.=2400 мм, L=9830 мм, Pроб.=24,2 МПа, Траб.= - 4 °С, V=34 м ³
	Блок №7- заохолодження продукційного аміаку, забезпечення холодом стадій синтезу		
107-P	Збірник рідкого аміаку		Двн.=1400 мм, L=5030 мм, Pроб.=1,58 МПа, Троб.=минус 4 °С, V=7,3 м ³
1107-P	Збірник рідкого аміаку		Двн.=2000 мм, L=6140 мм, Pроб.=4,5 МПа, Троб.=минус 4 °С, V=16 м ³
Ю9-P	Ресивер рідкого аміаку		Двн.=1800 мм, L=6480 мм, Pроб. =2,3 МПа, Троб.=54 °С, У=15,5м ³
1109-P	Ресивер рідкого аміаку		Двн.=1200 мм, L=4320 мм, Pроб. =1,82 МПа, Троб.=45,3 °С, V=4,7 м ³
110-P	Розширювальний посудину аміаку		Двн.=2300 мм, L=7605 мм, Pроб.=0,6 МПа, Троб.=13 °С, V=29 м ³

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

РОЗДІЛ 3.

РОЗРОБКА ПЛАНУ ЗАХОДІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ЛІКВІДАЦІЄЮ НАСЛІДКІВ ХІМІЧНИХ АВАРІЙ

3.1. Вихідні дані для планування дій аварійно-рятувальних підрозділів

Об'єкт: ПрАТ «СЄВЄРОДОНЕЦЬКЕ ОБ'ЄДНАННЯ АЗОТ»

Місце умовної аварії: цех аміаку 1-А.

Кількість працюючих у цеху 120 осіб, на час аварії 80 % працюючих знаходилися у цехах з кратністю повітрообміну 0,5, та 20 % на території.

Опис умовної аварії: на заводі сталася аварія з повною руйнацією ізотермічної ємності 60м.куб., в якій знаходився рідкий аміак. Працівники об'єкту забезпечені протигазами на 30 %.

Місто: густина населення 2458 чол/км².

Погода: температура повітря +20 °С, швидкість вітру 1м/с, напрямок вітру - 90. Час доби – ніч, стан атмосфери – інверсія.

Тип рельєфу – рівнинний, рослинність – степова.

3.2 Прогноз можливої обстановки.

Метою прогнозування є попереднє та аварійне визначення хімічної обстановки при викидах та розливу НХР, яка утворюється внаслідок аварій на технологічних ємностях та сховищах при транспортуванні автомобільним, залізничним, трубопровідним та іншими видами транспорту, а також при руйнуванні хімічно - небезпечних об'єктів (ХНО). Розрахунки проводились згідно наказу ДСНС № 1000 від 14травня 2020р. «Про затвердження Методики прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті» [12].

В результаті прогнозу визначаються:

- глибина зони забруднення – Г, км.;
- площа зони хімічного забруднення – S, км²;

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- час випаровування розлитих НХР – $T_{\text{вип}}$, год;
- час підходу хмари НХР до жилих будинків – $T_{\text{підх}}$, год.;
- можливі втрати серед працівників об'єкту та населення міста – В.

3.2.1. Довгострокове прогнозування наслідків умовної хімічної аварії

1. Визначаємо властивості речовини згідно додатку 7 Методики. Аміак NH_3 молярна маса – 17,03 г/кмоль; густина в рідкому стані 682 кг/м³.

2. Розраховуємо масу аміаку, що знаходився у резервуарі

$$m = V * \rho = 60 * 0.682 = 40.9 \text{ т} \quad (3.1)$$

нумерація формул у розділі

3. Визначаємо глибину зони хімічного забруднення

Глибину зони хімічного забруднення Γ визначаємо як найбільше із значень Γ_1 (первинної) та Γ_2 : (вторинної) хмари:

$$\Gamma = \max (\Gamma_1; \Gamma_2) + R_A \quad (3.2)$$

3.1. Визначаємо глибину поширення первинної хмари аміаку:

$$\Gamma_1 = \Gamma_{T1} * K_{T1} * K_k * K_m \quad (3.3)$$

За додатками до Методики визначаємо необхідні дані та коефіцієнти, з урахуванням метеорологічних умов прийнятих для довгострокового прогнозування (стан вертикальної стійкості повітря - інверсія; швидкість повітря - 1 м/с; температура повітря - +20° С):

Γ_{T1} - табличне значення глибини поширення первинної хмари. Дорівнює **4,08 км**;

K_{T1} - поправний коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря на глибину поширення первинної хмари НХР.

Відповідно до додатку 2 Методики $K_{T1} = 1$

K_k коефіцієнт пропорційності, що враховує розбіжності заданої маси НХР з типовими масами НХР.

- визначаємо співвідношення мас

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

$$\frac{Q_{\pm}}{Q_{\tau}} = \frac{40,9}{50} = 0,818 \quad \frac{Q_{\pm}}{Q_{\tau}} = \frac{40,9}{50} = 0,818 \quad (\text{приймаємо як } 0,8) \quad (3.4)$$

- за таблицею з Додатку 4 Методики визначаємо K_k .

$$K_k = 0,9$$

K_m - коефіцієнт впливу місцевості, значення якого визначається із урахуванням комплексного показника K_p .

- за таблицею з Додатку 6 Методики визначаємо K_p (з урахуванням виду рельєфу та рослинності)

$$K_p = 0,3$$

- за таблицею з Додатку 5 Методики визначаємо K_m

$$K_m = 0,5$$

Таким чином,

$$G_1 = 4,08 * 1 * 0,9 * 0,5 = 1,836 \text{ км}$$

3.2. Визначаємо глибину поширення вторинної хмари аміаку:

$$G_2 = G_{T2} * K_{I2} * K_k * K_m \quad (3.5)$$

За додатками до Методики визначаємо необхідні дані та коефіцієнти, з урахуванням метеорологічних умов прийнятих для довгострокового прогнозування (стан вертикальної стійкості повітря - інверсія; швидкість повітря - 1 м/с; температура повітря - +20° С):

G_{T2} - табличне значення глибини поширення вторинної хмари. Дорівнює **4,08 км**;

K_{I2} - поправний коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря на глибину поширення первинної хмари НХР.

Відповідно до додатку 10 Методики $K_{I2} = 1$

K_k коефіцієнт пропорційності, що враховує розбіжності заданої маси НХР з типовими масами НХР.

- визначаємо співвідношення мас

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

$$\frac{Q_{\pm}}{Q_{\tau}} = \frac{40,9}{50} = 0,818 \frac{Q_{\pm}}{Q_{\tau}} = \frac{40,9}{50} = 0,818 \quad (\text{приймаємо як } 0,8) \quad (3.6)$$

- за таблицею з Додатку 4 Методики визначаємо K_k .

$$K_k = 0,9$$

K_m - коефіцієнт впливу місцевості, значення якого визначається із урахуванням комплексного показника K_p .

- за таблицею з Додатку 6 Методики визначаємо K_p (з урахуванням виду рельєфу та рослинності)

$$K_p = 0,3$$

- за таблицею з Додатку 5 Методики визначаємо K_m

$$K_m = 0,5$$

Таким чином,

$$G_2 = 4,08 * 1 * 0,9 * 0,5 = 1,836 \text{ км}$$

3.3. Визначаємо Радіус аварії R_A .

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**.

$$R_A = 0,5 \text{ км}$$

3.4. Визначаємо глибину зони хімічного забруднення G

Оскільки $G_1 = G_2$,

$$G = 1,836 + 0,5 = 2,336 \text{ км}$$

4. Визначаємо площу зони можливого хімічного забруднення $S_{\text{зmxз}}$ (км²):

$$S_{\text{зmxз}} = \pi G^2 = 3,14 * G^2 = 17,13 \text{ км}^2 \quad (3.7)$$

5. Визначаємо площу прогнозованої зони хімічного забруднення $S_{\text{пзхз}}$ (км²):

5.1. Визначаємо ϕ - половину кута сектора (град), у межах якого можливе поширення хмари НХР із заданою довірчою імовірністю P_G (у разі довгострокового прогнозування $P_G = 0,9$). Згідно Додатку 11 Методики, знаходимо:

$$\phi_1 = 20$$

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

$$\phi_2 = 30$$

5.2. Враховуючи, що $\Gamma_2 = \Gamma_1$ для подальших розрахунків приймаємо найгірші умови та враховуємо, що $\Gamma_2 > \Gamma_1$

та за умов $\phi_1 < \phi_2$

$$S_{пзхз} = \Pi * (R_A^2 + \frac{(\Gamma_2^2 - R_A^2) * \phi_2}{180}) \quad (3.8)$$

$$S_{пзхз} = 3,14 * (0,5^2 + \frac{(1,836^2 - 0,5^2) * 30}{180}) \quad (3.9)$$

$$S_{пзхз} = 2,42 \text{ км}^2$$

6. Визначаємо можливі втрати робочого персоналу та населення $S_{пзхз}(\text{км}^2)$.

6.1. Можливі втрати серед робочого персоналу:

$$B = L * (1 - K_3) \quad (3.10)$$

Оскільки для визначення кількості уражених від первинної хмари НХР використовується значення коефіцієнта захищеності ([додаток 14](#) до Методики) на час перебування в осередку ураження **15** та **30** хв, визначаємо **B15** та **B30** окремо:

Враховуємо, що:

80% персоналу – в цехах;

20% персоналу – на місцевості;

Забезпеченість ЗІЗ ОД – 30%

$$B15 = 120 * (1 - K_3) \quad (3.11)$$

$$B15 = 120 * (1 - (0,8 * 0,97 + 0,2 * 0 + 0,3 * 0,95)) = 7,3 \text{ осіб}$$

$$B30 = 120 * (1 - K_3) \quad (3.12)$$

$$B30 = 120 * (1 - (0,8 * 0,87 + 0,2 * 0 + 0,3 * 0,8_3)) = 112,3 \text{ осіб}$$

6.2. Можливі втрати серед населення, що перебуває в зоні можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ):

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

$$B = \Delta \times S_{об.} \times (1 - K_3) \quad (3.13)$$

Враховуємо, що:

населення – міське;

населення – оповіщене про небезпеку;

час доби – 1-6 (найбільш небезпечний);

час дії НХР – 4 год

$$B = 2458 * 17,13 * (1 - 0,09)$$

$$B = 38316,04 \text{ особи}$$

6.3. Можливі втрати серед населення, що перебуває в прогнозованій зоні хімічного забруднення (ПЗХЗ):

$$B = \Delta \times S_{об.} \times (1 - K_3) \quad (3.14)$$

Враховуємо, що:

населення – міське;

населення – оповіщене про небезпеку;

час доби – 1-6 (найбільш небезпечний);

час дії НХР – 4 год

$$B = 2458 * 2,42 * (1 - 0,09)$$

$$B = 5413,00 \text{ особи}$$

3.2.2. Аварійне прогнозування наслідків умовної хімічної аварії

1. Визначаємо властивості речовини згідно додатку 7 Методики. Аміак NH_3 молярна маса – 17,03 г/кмоль; густина в рідкому стані 682 кг/м³.

2. Розраховуємо масу аміаку, що знаходився у резервуарі

$$m = V * \rho = 60 * 0.682 = 40.9 \text{ т} \quad (3.15)$$

3. Визначаємо глибину прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ)

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Глибину прогнозованої зони хімічного забруднення $\Gamma_{ПЗХЗ}$ визначаємо як найбільше із значень Γ_1 (первинної) та Γ_2 . (вторинної) хмари:

$$\Gamma_{ПЗХЗ} = \max (\Gamma_1; \Gamma_2) + R_A \quad (3.16)$$

3.1. Визначаємо глибину поширення первинної хмари аміаку:

$$\Gamma_1 = \Gamma_{T1} * K_{T1} * K_K * K_M \quad (3.17)$$

За додатками до Методики визначаємо необхідні дані та коефіцієнти, з урахуванням **реальних** метеорологічних умов (стан вертикальної стійкості повітря - інверсія; швидкість повітря - 1 м/с; температура повітря - +20° С):

Γ_{T1} - табличне значення глибини поширення первинної хмари. Дорівнює **4,08 км**;

K_{T1} - поправний коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря на глибину поширення первинної хмари НХР.

Відповідно до додатку 2 Методики $K_{T1} = 1$

K_K коефіцієнт пропорційності, що враховує розбіжності заданої маси НХР з типовими масами НХР.

- визначаємо співвідношення мас

$$\frac{Q_{\text{з}}}{Q_{\text{т}}} = \frac{40,9}{50} = 0,818 \quad \frac{Q_{\text{з}}}{Q_{\text{т}}} = \frac{40,9}{50} = 0,818 \quad (\text{приймаємо як } 0,8) \quad (3.18)$$

- за таблицею з Додатку 4 Методики визначаємо K_K .

$$K_K = 0,9$$

K_M - коефіцієнт впливу місцевості, значення якого визначається із урахуванням комплексного показника K_p .

- за таблицею з Додатку 6 Методики визначаємо K_p (з урахуванням виду рельєфу та рослинності)

$$K_p = 0,3$$

- за таблицею з Додатку 5 Методики визначаємо K_M

$$K_M = 0,5$$

Таким чином,

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

$$G_1 = 4,08 * 1 * 0,9 * 0,5 = 1,836 \text{ км}$$

3.2. Визначаємо глибину поширення вторинної хмари аміаку:

$$G_2 = G_{T2} * K_{T2} * K_k * K_m \quad (3.19)$$

За додатками до Методики визначаємо необхідні данні та коефіцієнти, з урахуванням **реальних** метеорологічних умов (стан вертикальної стійкості повітря - інверсія; швидкість повітря - 1 м/с; температура повітря - +20° С):

G_{T2} - табличне значення глибини поширення вторинної хмари. Дорівнює **4,08 км**;

K_{T2} - поправний коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря на глибину поширення первинної хмари НХР.

Відповідно до додатку 10 Методики $K_{T2} = 0,9$

K_k коефіцієнт пропорційності, що враховує розбіжності заданої маси НХР з типовими масами НХР.

- визначаємо співвідношення мас

$$\frac{Q_z}{Q_T} = \frac{40,9}{50} = 0,818 \quad \frac{Q_z}{Q_T} = \frac{40,9}{50} = 0,818 \quad (\text{приймаємо як } 0,8) \quad (3.20)$$

- за таблицею з Додатку 4 Методики визначаємо K_k .

$$K_k = 0,9$$

K_m - коефіцієнт впливу місцевості, значення якого визначається із урахуванням комплексного показника K_p .

- за таблицею з Додатку 6 Методики визначаємо K_p (з урахуванням виду рельєфу та рослинності)

$$K_p = 0,3$$

- за таблицею з Додатку 5 Методики визначаємо K_m

$$K_m = 0,5$$

Таким чином,

$$G_2 = 4,08 * 0,9 * 0,9 * 0,5 = 1,652 \text{ км}$$

3.3. Визначаємо Радіус аварії R_A .

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

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**.

$$R_A = 0,5 \text{ км}$$

3.4. Визначаємо глибину зони хімічного забруднення Γ

Оскільки $\Gamma_2 < \Gamma_1$,

$$\Gamma = 1,836 + 0,5 = 2,336 \text{ км}$$

4.1. Визначаємо ϕ - половину кута сектора (град), у межах якого можливе поширення хмари НХР із заданою довірчою імовірністю P_Γ (у разі аварійного прогнозування з наявністю усіх даних $P_\Gamma = 0,5$). Згідно Додатку 11 Методики, знаходимо:

$$\phi_1 = 9$$

$$\phi_2 = 12$$

4.2. За умов, що $\Gamma_1 > \Gamma_2$ та $\phi_1 < \phi_2$

$$S_{\text{ПЗХЗ}} = \pi * (R_A^2 + \frac{(\Gamma_2^2 - R_A^2) * \phi_2}{180} + \frac{(\Gamma_2^2 - \Gamma_1^2) * \phi_1}{180}) \quad (3.21)$$

$$S_{\text{ПЗХЗ}} = 3,14 * (0,5^2 + \frac{(1,652^2 - 0,5^2) * 12}{180} + \frac{(1,652^2 - 1,836^2) * 9}{180}) \quad (3.22)$$

$$S_{\text{ПЗХЗ}} = 1,202 \text{ км}^2$$

5. Визначаємо можливі втрати робочого персоналу та населення $S_{\text{ПЗХЗ}}$ (км²).

5.1. Можливі втрати серед робочого персоналу:

$$B = L * (1 - K_3) \quad (3.23)$$

Оскільки для визначення кількості уражених від первинної хмари НХР використовується значення коефіцієнта захищеності ([додаток 14](#) до Методики) на час перебування в осередку ураження **15** та **30**хв, визначаємо **B15** та **B30** окремо:

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Враховуємо, що:

80% персоналу – в цехах;

20% персоналу – на місцевості;

Забезпеченість ЗІЗ ОД – 30%

$$B_{15} = 120 \times (1 - K_3) \quad (3.24)$$

$$B_{15} = 120 \times (1 - (0,8 \times 0,97 + 0,2 \times 0 + 0,3 \times 0,95)) = 7,3 \text{ осіб}$$

$$B_{30} = 120 \times (1 - K_3) \quad (3.25)$$

$$B_{30} = 120 \times (1 - (0,8 \times 0,87 + 0,2 \times 0 + 0,3 \times 0,8_3)) = 112,3 \text{ осіб}$$

Тобто можливі втрати серед робочого персоналу для аварійного прогнозування дорівнюють можливим втратам при довгостроковому прогнозуванні.

6.3. Можливі втрати серед населення, що перебуває в прогнозованій зоні хімічного забруднення (ПЗХЗ):

$$B = \Delta \times S_{об.} \times (1 - K_3) \quad (3.26)$$

Враховуємо, що:

населення – міське;

населення – оповіщене про небезпеку;

час доби – 21.00;

час дії НХР – на перші 4 години.

$$B = 120 \times 1,202 \times (1 - 0,03)$$

$$B = 139,9 \text{ особи}$$

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

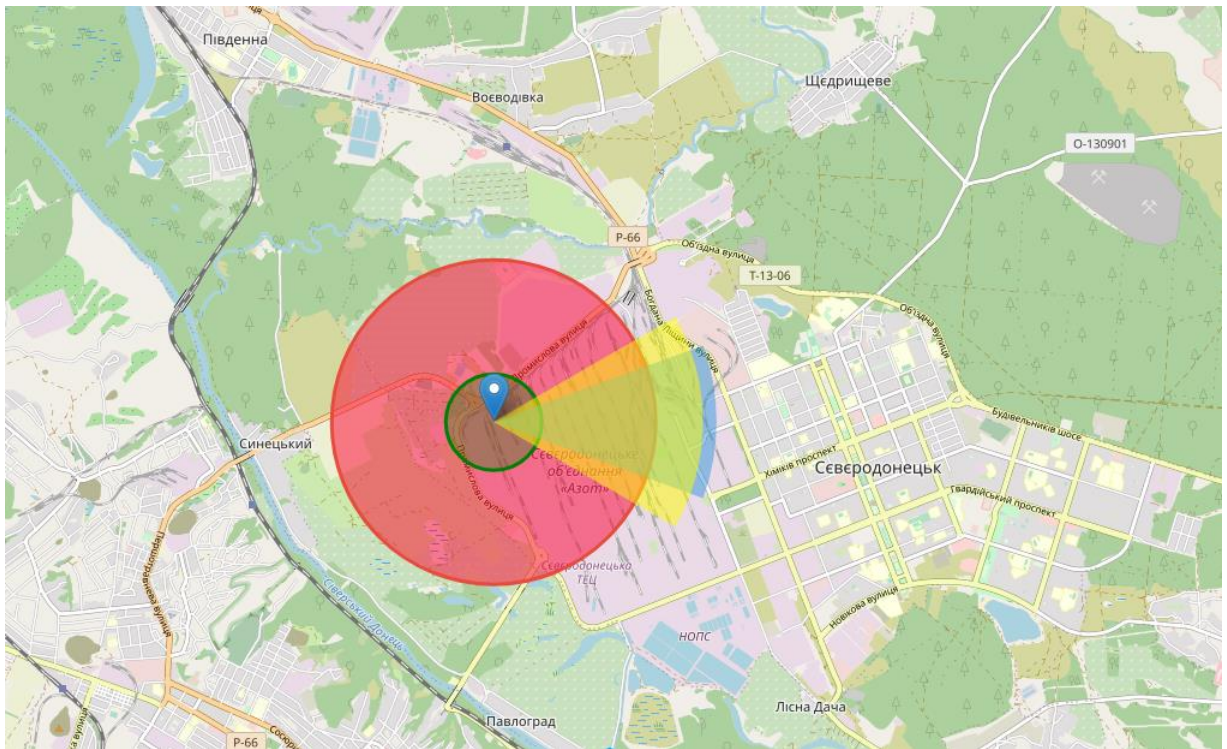


Рис. 3.1. Схема прогнозованої зони зараження

3.3. Розрахунок сил і засобів для виконання аварійно-рятувальних робіт у разі викиду аміаку та ліквідація умовної аварії

Найбільш небезпечним місцем при виникненні аварії є склад аміаку при розгерметизації контейнера з аміаком. При цьому виливається 40,9 тони аміаку.

Осаджувальні засоби: для ліквідації аварії застосовуються розпилені струмені води [13].

Основним способом ліквідації аварії є подача стволів Protek 366 або СПРК 366 для утворення водяної завіси.

Необхідну кількість води на осадження ($Q_{пот}$) визначаємо за формулою:

$$Q_{пот} = 0,28 \cdot q \cdot V_{вих}, \text{ л/с} \quad (3.27)$$

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

- - розчинність НХР у воді (для аміаку $R_m = 90$)

									Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01				

$$q = \frac{100}{R_m}, \text{ т}; \quad (3.28)$$

$$\bullet = 100/90=1,1 \text{ (т)}.$$

Для осадження 40,9 тони аміаку $q = 45,0$ (т).

- - швидкість випаровування аміаку (т/год).

$$V_{\text{вип}} = \frac{M}{T_{\text{вип}}}, \text{ (тонн/год)}. \quad (3.29)$$

M - кількість аміаку, т,

$T_{\text{вип}}$ - час випаровування, год. Для аміаку $T_{\text{вип}} = 1,5$ год

$$V_{\text{вип}} = 40,9/1,5 = 27,2 \text{ (тонн/год)}.$$

$$Q_{\text{ном}} = 0,28 * 45 * 27,2 = 342,7 \text{ (л/сек.)}.$$

Необхідна кількість стволів n_{oc} для осадження аміаку

$$n_{\text{oc}} = \frac{Q_{\text{ном}}}{Q_{\text{ст}}}, \text{ (шт.)} \quad (3.30)$$

$$n_{\text{oc}} = 342,7 / 45 = 7,6=8 \text{ (стволу)}.$$

Відстань між стволами

$$L = \frac{P}{n} \quad (3.31)$$

P - периметр розливу аміаку

$$L = 3,45/1 = 3,45 \text{ м}.$$

Кількість потрібних для створення водяної завіси розпилювачів

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

$$n_{обмеж} = \frac{P_{\phi}}{L} + 1, \quad \text{шт.}, \quad (3.32)$$

$n_{обмеж}$ – кількість розпилювачів;

P_{ϕ} - довжина фронту завіси, м;

L – відстань між розпилювачами, м.

$$n_{обмеж} = 2,07/3,45 + 1 = 1,6 = 2 \text{ шт.}$$

Витрати води $Q_{пот}$ для встановлення завіси

$$Q_{пот} = q \cdot n_{обмеж} \text{ л/с}, \quad (3.33)$$

$$Q_{пот} = 6 \times 3 = 18 \text{ л/с}$$

Потрібна кількість пожежних машин

$$N_{м} = K_0 \frac{n}{n_{р.м.}}, \quad \text{шт.}, \quad (3.34)$$

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

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

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

$$N_{м} = 1,5 \times 3 / 1 = 4,5 = 5 \text{ (шт.)}$$

Визначаємо необхідну кількість води

$$G = 3,6 \cdot Q_{пот} \cdot T_з \cdot k_{зап}, \quad \text{м}^3, \quad (3.35)$$

$T_з$ - тривалість підтримання завіси, год;

$k_{зап} = 3$ - коефіцієнт запасу води.

$$T_з = T_{вип} - T_n, \quad \text{час.} \quad (3.36)$$

$T_{вип}$ - тривалість випаровування аміаку, год;

T_n - час від початку аварії до створення завіси, год (приймаємо $T_n = 30 \text{ хв} = 0,5 \text{ год}$).

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

$$T_s = 8 - 0,5 = 7,5 \text{ год.}$$

$$G = 3,6 \times 15 \times 7,5 \times 3 = 1215 \text{ м}^3$$

Кількість пожежних рукавів для магістральних рукавних ліній

$$N p^{mag} = 1,2 * 2 * 200 = 24$$

Кількість пожежних рукавів для робочих рукавних ліній визначаємо з урахуванням кількості робочих рукавних ліній та довжини робочої рукавної лінії, яка, як правило, не перевищує 40 метрів.

$$N p^{роб} = 1,2 * 3 * 40 = 7,2 = 8$$

Вид та кількість спеціальної техніки визначаємо з урахуванням необхідних дій, направлених на забезпечення успішного осадження хмари, а саме: в данному випадку спеціальна техніка не потрібна [14].

Мінімальну чисельність особового складу визначаємо з урахуванням необхідної кількості людей які контролюють роботу насосно-рукавних систем ($N^{нрс}_{o/c}$), зв'язківці для КГП, НШ та НТ ($N^{зв}_{o/c}$).

$$N_{o/c} = N^{нрс}_{o/c} + N^{зв}_{o/c} \quad (3.37)$$

$$N_{o/c} = 3 \times 3 + 0,5 \times (4 \times 3) + 3 + 1 + 2 + 1 = 22$$

Отримані результати заносимо у зведену таблицю 3.1.

Таблиця 3.1

Результати розрахунку

	Q л/с	Ств оли	Особовий склад	Напірної рукава		Техніка		
				діам 51	діам 66	АЦ	САРМ	АД
Потрібно на ліквідацію	18	8	22		32	1		

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Резерв						5	1	2
Всього	18	8	22		32	6		

Визначення кількості відділень на основних пожежних автомобілях:

$$N_{\text{від.}} = N_{\text{о/с}} / N_{\text{о/р}}, \text{ од.} \quad (3.38)$$

де: $N_{\text{о/р}}$ – кількість оперативного розрахунку (1 АЦ, ($N_{\text{о/р}} = 4$))

$$N_{\text{від.}} = 22 / 4 = 5, \text{ од.}$$

Таким чином, для осадження хмари з даною небезпечною хімічною речовиною необхідно 5 відділення в повному складі на пожежних автомобілях основного призначення (АЦ). Згідно наказу «Про організацію залучення сил та засобів для ліквідації пожеж та наслідків аварій і НС»[15] наданий об'єкт автоматично встановлюється номер (ранг) виклику №2.

Вид та кількість спеціальної техніки визначаємо з урахуванням необхідних дій, направлених на забезпечення успішної ліквідації аварій (рис. 3.1).

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Ситуаційний план на випадок ліквідації аварії

Номер на схемі	Найменування будівлі
1	Насосна станція
2	Електро підстанція
3	Холодильник
4	Батарея
5	Генератор чистої води
6	Блок фільтрації
7	АБК
8	Відстійник
10	Батарея
11	Проміжок

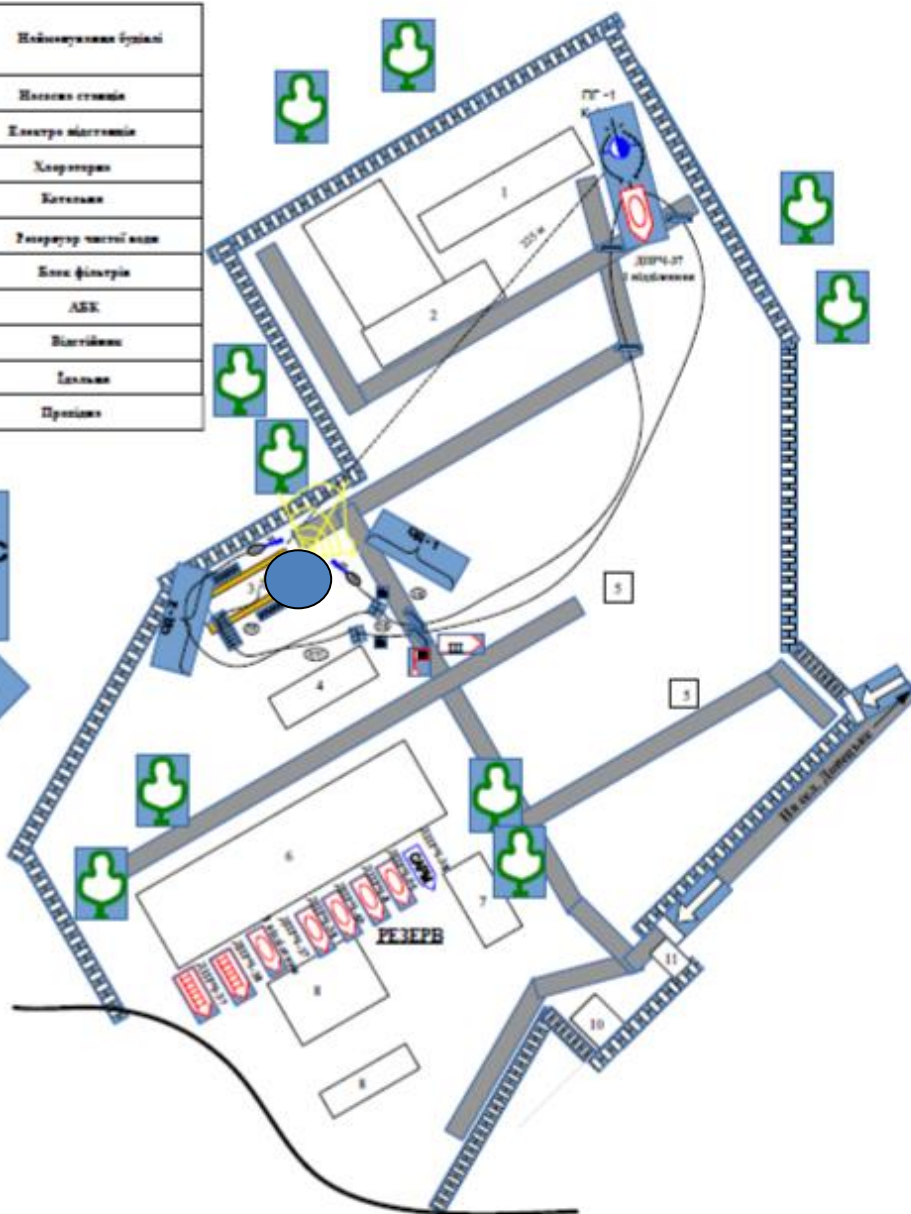
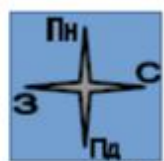


Рис. 3.2. Розташування сил та техніки біля ємності

Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата

НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01

Лист

3.4. Розставлення сил та засобів при ліквідації аварії

Таблиця 3.2

Сили та засоби при ліквідації аварії

ДПРЧ-35	1-е відділення	Встановлює АЦ на ПГ-1 К-150 на відстані 220 метрів від цеху[16]. Прокладає магістральну лінію, встановлює розгалуження з надвітряного боку, прокладає робочу лінію, подає 3 стволи СПРК-366 на створення водяної завіси.
	2-е відділення	Встановлює АЦ на ПГ-2 К-150. Прокладає магістральну лінію, подає 3 стволи СПРК-366 на створення водяної завіси.
	АД	Знаходиться в резерві. В разі необхідності приймає участь у рятуванні людей.
ДПРЧ-12	1-е відділення	Встановлює АЦ в резерв. Від АЦ першого відділення 35 ДПРЧ прокладає магістральну лінію. Встановлює розгалуження. Подає 3 стволи Protex на створення водяної завіси.
	САРМ	Організовує виконання аварійних робіт, у разі необхідності надає медичну допомогу. Приймає участь в евакуації людей.
	АД	Знаходиться в резерві. В разі необхідності приймає участь у рятуванні людей.
ДПРЧ-9	1-е відділення	Встановлює АЦ в резерв, особовий склад в резерв для зміни працюючих відділень.
ДПРЧ-13	1-е відділення	Встановлює АЦ в резерв, особовий склад в резерв для зміни працюючих.
ДПРЧ-64	1-е відділення	Встановлює АЦ в резерв, особовий склад в резерв для зміни працюючих.

3.5. Дегазація техніки, засобів індивідуального захисту

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Після проведення робіт з осадження НХР [17] обов'язково проводиться дегазація особового складу, засобів захисту і техніки відразу після виходу з зараженої ділянки.

Дегазація техніки:

При частковій дегазації знезаражуються тільки ті місця, з якими найчастіше доводиться стикатися. Повна дегазація проводиться на станції знезаражування або на майданчиках дегазації. Місцем їх розміщення, як правило, служать автотранспортні контори, автобази, станції технічного обслуговування, а також спеціально обладнані території. Знезараження транспортних засобів і техніки проводиться за межами зараженої місцевості. Під час проведення дегазації техніки, транспорту крім засобів індивідуального захисту, необхідно застосовувати і засоби захисту шкіри.

Дегазація засобів індивідуального захисту:

Основними способами дегазації зараженої одягу є: провітрювання, вимочування, кип'ятіння у воді та прання.

Для шкірного покриву особового складу використовують індивідуальний протихімічний пакет ППП-8 складається з флакона з етілозольват натрію і ватно-марлевих тампонів, а засоби захисту шкіри і протигаз водною суспензією хлорного вапна або ППП-8 [18]. Після сушіння необхідно переконатися у відсутності проколів, дірок, потертостей, тріщин і визначити можливість ремонту і подальшого використання.

Порядок проведення дегазації особового складу, техніки, засобів захисту.

Перед дегазацією особового складу необхідно:

- вивести особовий склад на спеціально пристосовану площадку, яка розташована за межами об'єкта;
- вишикувати особовий склад у одну шеренгу обличчям до вітру;
- обладнання та озброєння, яке використовувалося у зоні ліквідації наслідків аварії покласти на землю поза себе;
- звільнитися від одягу (засобів захисту шкіри), покласти на землю поза себе;
- в останню чергу зняти засоби індивідуального захисту органів дихання.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

1. Дегазація особового складу проводиться в приміщенні, яке відповідає діючим санітарно-гігієнічним вимогам. Поверхню шкіру обмити теплою проточною водою із застосуванням миючих засобів [19]. Після цього особовий склад, який працював у зоні ліквідації необхідно направити до медичного закладу на обстеження стану здоров'я.

2. Дегазацію спеціального одягу проводити шляхом промивання зовнішньої сторони проточною водою, внутрішню сторону – продути теплим повітрям.

3. Пожежну та спеціальну техніку, яка перебувала у зоні ліквідації необхідно вимити струменем води, продути повітрям.

4. Пожежно-технічне озброєння та обладнання, необхідно негайно дегазувати нейтралізуючим розчином, промити водою, витерти та продути свіжим повітрям, а у разі необхідності протерти мастилом.

5. Усе обладнання та техніка, яка перебувала у зоні ліквідації, повинно пройти додаткову перевірку, а у разі необхідності технічне обслуговування.

6. Для проведення дегазації техніки необхідно використовувати автомобільний комплект спеціальної обробки ДК-4[20] та порошок для дезактивації СФ-2 (СФ-2У). Витрати розчину на обробку автомобілів типу ЗІЛ – 50-60 літрів, типу ГАЗ – 30-40 літрів, час на обробку відповідно 40-50 та 30-40 хвилин, витрати 0,075% водяного розчину порошку СФ-2 дорівнює 1,5 л/хв., температура ступеню на виході 55-65 °С.

Водопостачання

Зовнішнє протипожежне водопостачання. Розташовано два пожежних гідранта. Пожежні гідранти розташовані на кільцевій водопровідній мережі діаметром 150 мм. на відстані 4 метри від насосної станції, Тиск у системи до 6 атм.

Підвищення тиску води у зовнішній водогінній мережі здійснюється через диспетчера.

3.6. Основні завдання і функції посадових осіб, аварійно-рятувальних формувань і допоміжних служб при виникненні умовної аварії

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

3.6.1. Рекомендації керівнику ліквідації аварії

Загальне керівництво і координування дій різних служб, які беруть участь у ліквідації наслідків НС, не пов'язаних з пожежами, очолює керівництво підприємства, або до його прибуття старша посадова особа [21].

1. Після прибуття до місця виклику представляється відповідальному керівникові ліквідації аварії (або до його прибуття встановлює взаємодію з адміністрацією, черговим диспетчером, інженерно - технічним персоналом об'єкта - в денний час зі слюсарем аварійно-відновлювальних робіт, у нічний час з оператором хлораторної), зобов'язаний пройти інструктаж про порядок проведення робіт з ліквідації наслідків аварії та отримати допуск на гасіння пожежі і ведення робіт у зараженій аміаком зоні.

2. Після узгодження завдання з відповідальним керівником робіт організовує і проводить розвідку, в результаті якої виявляє:

- Число захоплених аварією людей, їх місцезнаходження, фізичний стан, шляхи евакуації, організовує їх евакуацію;
- Наявність установок осадження, їх кількість, спосіб і місце включення;
- Вид і концентрацію, кількість (обсяг) витоку аміаку, зону можливого зараження і подальші наслідки аварії;
- Метеорологічні умови (температуру повітря, швидкість вітру, ступінь вертикальної стійкості повітря тощо);
- Наявність і стан стаціонарних та пересувних систем пожежогасіння;
- Стан наземних транспортних систем, прохідність місцевості на маршрутах руху аварійно-рятувальних сил.

3. При необхідності викликає до місця аварії техніки підвищеної прохідності[22], аварійно-рятувальних автомобілів, додаткових служб, відділення РХБЗ АРЧ АРЗСП Головного управління, техніки для евакуації населення, що знаходиться в небезпечній зоні.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

4. Організовує штаб ліквідації аварії, розгортає його роботу (або входить до його складу).

5. Організовує подачу до місця аварії стволів з розпилювачем на створення розпилених струменів використовуючи насадки для осадження та розбавлення аміаку.

6. Встановлює кількість і склад груп розвідки, ставить перед ними завдання, визначає засоби та порядок організації зв'язку, а також необхідні для проведення розвідки засоби індивідуального захисту та пожежно-технічне обладнання.

3.6.2. Рекомендації начальнику штабу

1. Організувати водопостачання із залученням для цього представників об'єкта.

2. Організувати зв'язок на пожежі, встановити стійкий радіозв'язок з КПП, НТ та односторонній гучномовний зв'язок з оперативними ділянками[23], а також загальний гучномовний зв'язок поблизу місця розташування штабу.

3. Забезпечити освітлення на оперативних ділянках (за необхідності).

4. Організувати взаємодіюта залучити до роботи штабу старшого керівника об'єкта, чергового енергетика та начальника охорони насосно-фільтрувальної станції, а також старших посадових осіб служб 102, 103, 104 [24].

ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЇ

1. Забезпечує роботу штабу з ліквідації аварії, призначає начальників оперативних ділянок (НОД), відповідального за дотриманням правил безпеки праці, начальника контрольно-пропускного пункту.

2. Забезпечує контроль за виконанням наказів керівника гасіння пожежі (аварії).

3. Уточнює зону загазованості, число і місце знаходження людей які потрапили в зону зараження, доповідає РТП.

4. Забезпечує необхідний резерв сил і засобів, ланок ГДЗС, захисного одягу, розташувавши його поза зоною можливих поразок.

5. Забезпечує взаємодію зі службами:

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- Оператором насосної станції (з підвищення тиску у водопроводі);
- Черговим електриком;
- Слюсарем аварійно-відновлювальної бригади;
- Швидкою допомогою (з питання надання необхідної допомоги постраждалим та особовому складу підрозділів);
- Поліцією (з питання охорони громадського порядку, недопущення сторонніх осіб в небезпечну зону і забезпечення збереження рукавних ліній, перекриття руху на шляхах біля підприємства).

6. Створює резервну групу екіпірованих засобами захисту шкіри та органів зору та дихання для надання допомоги групам розвідки в разі виникнення непередбачених обставин.

7. Підтримує постійний зв'язок з обслуговуючим інженерно-технічним персоналом станції для з'ясування обстановки і розробки подальших планів по ліквідації аварії.

8. Визначає розташування контрольно-пропускного пункту (КПП), призначає начальника КПП з постовими на кожену групу розвідки, які підтримують зв'язок з групами і контролюють час перебування особового складу в зоні хімічного забруднення.

9. Визначає гранично допустимий час перебування особового складу в зоні хімічного забруднення.

10. Встановлює порядок передачі отриманої в ході розвідки інформації.

11. Складає схему аварії, розстановку сил і засобів.

12. Проводить збір інформації про аварію у НОД (начальників оперативних дільниць) і передає її КГП, на ОДС.

13. Веде записи розпоряджень КГП і забезпечує їх передачу НОД [25].

3.6.3. Рекомендації начальнику тилу

1. Встановити 2 відділення ДПРЧ-35 на ПГ -1 та ПГ-2 К-150.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

2. Прокладати магістральні лінії між перешкодами, на кожній магістралі встановлювати розгалуження.
3. Розміщувати резервну техніку з урахуванням необхідного маневрування та дотримання ПДД.
4. Схеми і способи подачі води на захист та осадження.

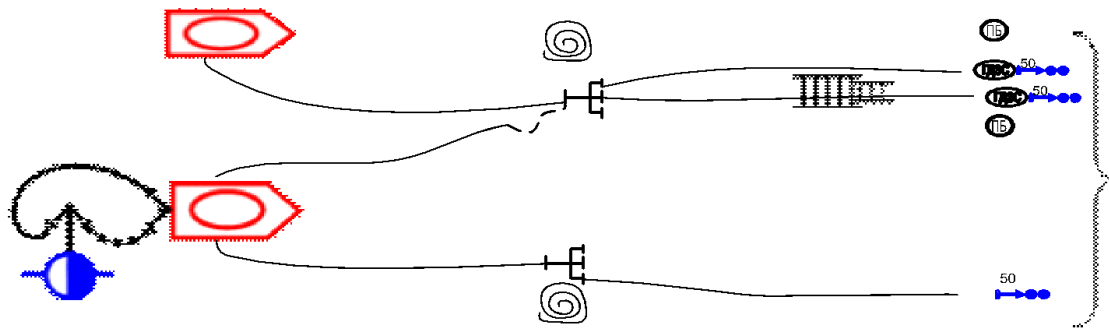


Рис. 3.3 Схеми і способи подачі води

Таблиця 3.3

Кільцева водопровідна мережа діаметром 150 мм	Напір в мережі (м.вод.ст.)				
	10	20	30	40	50
Водовіддача (л/с)	85	115	145	185	200

5. Забезпечити підвищення напору води (за необхідності) у зовнішній водогінній мережі через чергового диспетчера НФС.
6. Забезпечити підвіз води в разі неможливості використання зовнішніх джерел водопостачання. Створити резерв АЦ поблизу пожежних автомобілів, що працюють на подачу води в лінії.
7. Забезпечити запас ПММ для працюючої техніки, за необхідності організувати дозаправку техніки з дотриманням вимог правил безпеки праці.

ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЇ

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

1. Встановити 1 відділення ДПРЧ-35 на ПГ -1 К-150.
2. Прокладати магістральні лінії між перешкодами, на кожній магістралі встановлювати розгалуження.
3. Розміщувати резервну техніку з урахуванням необхідного маневрування та дотримання ПДР в безпечних місцях (з навітряної сторони від місця викиду аміаку - на відстані більше 150 метрів).
- 4.Схеми і способи подачі води на створення водяної завіси та осадження аміаку.

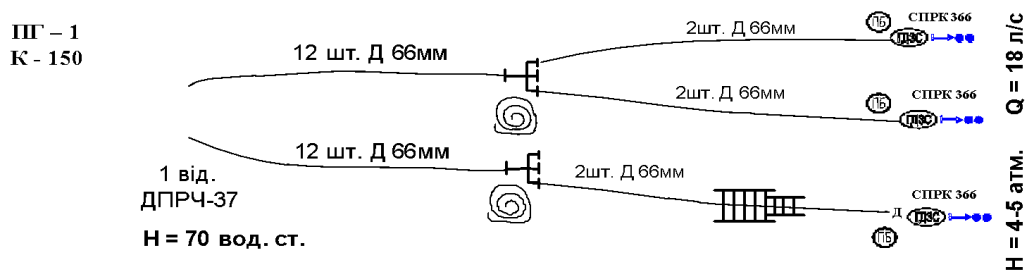


Рис. 3.4 Схеми і способи подачі води

Таблиця 3.4

Кільцева водопровідна мережа діаметром 150 мм	Напір в мережі (м.вод.ст.)				
	10	20	30	40	50
Водовіддача (л/с)	85	115	145	185	200

5. Забезпечити підвищення напору води (за необхідності) у зовнішній водогінній мережі через чергового диспетчера НФС.
6. Забезпечити підвоз води в разі неможливості використання зовнішніх джерел водопостачання. Створити резерв АЦ поблизу пожежних автомобілів, що працюють на подачу води в лінії.

7. Забезпечити запас ПММ для працюючої техніки, за необхідності організувати до-заправку техніки з дотриманням вимог правил безпеки праці.

3.6.4. Рекомендації начальникам оперативних дільниць

№ 1

1. На ОД-1 під час гасіння пожежі в приміщенні роздягальні можливе щільне задимлення і висока температура в палаючому та суміжних приміщеннях. При відкритті дверей можливий викид полум'я.

2. Підтримувати стійкий радіозв'язок безпосередньо з іншими ОД або через НШ. За необхідності призначити зв'язкових з числа підпорядкованого о/с або запросити у НШ додатково.

3. На ОД-1 під час створення водяної завіси необхідно слідкувати за станом: засобів захисту шкіри, органів зору та дихання, напрямком та швидкістю вітру.

4. Підтримувати стійкий радіозв'язок безпосередньо з іншими ОД або через НШ. За необхідності призначити зв'язкових з числа підпорядкованого о/с або запросити у НШ додатково [26].

№ 2

1. На ОД-2 при проведенні робіт із захисту суміжних приміщень можливе їх сильне задимлення. При просуванні всередині приміщень необхідно постійно проводити пошук людей, що могли залишитися в них. Також при довготривалій пожежі необхідно звертати увагу на стан залізобетонного перекриття безпосередньо над зоною горіння.

2. Підтримувати стійкий радіозв'язок безпосередньо з іншими ОД або через НШ. За необхідності призначити зв'язкових з числа підпорядкованого о/с або запросити у НШ додатково.

3. На ОД-2 при проведенні робіт із осадження аміаку необхідно слідкувати за станом засобів захисту шкіри, органів зору та дихання.

4. Підтримувати стійкий радіозв'язок безпосередньо з іншими ОД або через НШ. За необхідності призначити зв'язкових з числа підпорядкованого о/с або запросити у НШ додатково.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

3.6.5. Рекомендації відповідальному за безпеку праці

1. Провести інструктаж всього особового складу.

2. Вважати під напругою усе електрообладнання, за виключенням того, на яке видано письмовий дозвіл.

3. Не допускати самостійних дій особового складу з знеструмлення електроліній і електроустановок, а також подачі вогнегасних речовин.

4. Встановлювати пожежні автодрабини, автопідіймачі та ручні пожежні драбини таким чином, щоб вони не могли бути відрізані вогнем або не опинилися в зоні горіння у разі розповсюдження пожежі.

5. Встановити єдині звукові сигнали для швидкого сповіщення людей про небезпеку та ознайомити з ними весь особовий склад, що працює на пожежі, визначити шляхи відходу в безпечне місце.

6. Зобов'язаний не допускати роботу особового складу в зараженій середовищі без спеціальних засобів захисту шкіри, ізолюючих протигазів.

7. Визначає особливості дотримання особовим складом заходів безпеки при розвідки.

8. Повинен позначити найбільш небезпечну частину території, що примикає до протоки з підвітряного боку і визначити місця відступу особового складу в разі зміни оперативної обстановки [26].

9. Повинен стежити за місцезнаходженням особового складу і техніки з навітряної сторони до місця протоки аміаку.

10. Повинен організувати спостереження за змінами метеорологічних умов (посилення, послаблення, зміна напрямку вітру, випадання опадів, зміна вологості повітря і т.д.), виставивши спеціальні пости з числа особового складу екіпірованого засобами захисту.

11. Зобов'язаний організувати обов'язкове проходження медичного обстеження всього особового складу підрозділів, що брав участь у ліквідації наслідків аварії.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Загальні положення

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.[27]

Охорона праці являє собою сукупність законів, нормативно-правових актів, а також комплекс різноманітних заходів та засобів, які забезпечують безпеку праці, збереження життя, здоров'я та працездатності людей при виконанні ними трудових обов'язків.

Організація роботи щодо забезпечення безпеки праці в підрозділах ДСНС України здійснюється згідно із Законами України „Про охорону праці” та „Про пожежну безпеку”, відповідними нормативно-правовими актами України, нормативними документами ДСНС України, а також цими Правилами в обсязі та порядку, передбаченими для відповідних професій.

Законодавство України встановлює загальні гарантії права на безпечні та здорові умови праці, а також передбачає спеціальні гарантії для певних категорій, що зумовлено підвищеними вимогами охорони їх здоров'я. До таких категорій належать працівники, які працюють у шкідливих і небезпечних умовах праці, неповнолітні особи, жінки, особи з пониженою працездатністю тощо.[28]

Відповідність умов трудового договору чинному законодавству про охорону праці повинна забезпечуватися і під час його реалізації. Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів лабораторних установок, стан засобів колективного та індивідуального захи-

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

сту, що використовуються в лабораторіях, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативно-правових актів з охорони праці.

Технологічними (інженерними) заходами й засобами охорони праці є застосування технічно досконалого та справного обладнання, інструментів і пристроїв, використання за призначенням досконалих засобів індивідуального захисту (ізолюючих костюмів, спецодягу, спецвзуття, засобів захисту органів дихання, рук, голови, обличчя, очей, органів слуху, засобів захисту від падіння з висоти тощо) та інше.

Санітарно-гігієнічні заходи передбачають дослідження впливу виробничих факторів на людину та встановлення допустимих значень цих факторів на робочих місцях, визначення фактичних значень конкретних параметрів виробничих факторів на робочих місцях, а також визначення відповідності умов на робочих місцях вимогам нормативних документів.[29]

Робота з хімічними речовинами - господарська діяльність, яка на будь-якому етапі виробництва передбачає виготовлення, застосування, оброблення, зберігання, транспортування, знешкодження, утилізацію хімічних речовин, а також утворення нових хімічних речовин в результаті перероблення і як побічних продуктів виробництва.

Тому потрібно: припливно-витяжна вентиляція в усіх приміщеннях вмикається за 30 хвилин до початку проведення робіт і вимикається після закінчення проведення робіт. При цьому спочатку вмикають витяжну вентиляцію, а потім припливну; вимикають навпаки - спочатку припливну, а потім витяжну. Роботи в лабораторії повинні проводитися тільки при справній вентиляції, необхідно передбачити автоматичне включення та блокування вентиляції. У разі виявлення будь-яких несправностей вентиляції працівник повинен повідомити про це керівника лабораторії, а також службу охорони праці; витяжні шафи, лабораторні та робочі столи у спеціальних приміщеннях (наприклад, кімнатах для робіт зі ртуттю) не повинні мати під робочою поверхнею ящиків і шаф.[30]

Забороняється залишати без нагляду робоче місце, ввімкнені нагрівальні прилади і працююче лабораторне обладнання, перелік якого визначений інструкцією з охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки .

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

4.2. Надання первинної допомоги при отруєнні аміаком

ПРИ ОТРУЄННІ АМІАКОМ:

– винести з осередку, звільнити одяг, зігріти тіло, шкіру, слизові оболонки промити 2% розчином борної кислоти.[29] При болях в очах – закапати 1% розчином новокаїну. При отруєнні середнього і важкого ступеня – проводити тривалі інгаляції з киснем, приймати ентеросорбент «Ентеросгель», «Сілард»;

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

Медична допомога на етапах евакуації.

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

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

Послідовність надання медичної допомоги.

I напрямок

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

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

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

II напрямок

- застосування антидотів;
- дезінтоксикаційні засоби (розчини Рінгера, фізіологічний розчин, розчин глюкози), сечогінні та проносні засоби;
- прийом сорбентів, детоксикація: гемодіаліз (виведення із крові шлаків, отруйних речовин, що залишаються на діалізаторі); гемосорбція – введення в кров сорбентів;
- перитонеальний діаліз: через трубки в черевній порожнині, в одну вводять рідину, через другу виводять. Очеревина багато в себе всмоктує і віддає; кишковий діаліз – вводиться трубка через рот до певного рівня кишки і промивається кишківник; замінне переливання крові.

III напрямок:

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

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

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

4.3. Загальні вимоги безпеки при роботі з аміаком

Усі роботи із застосуванням аміаку водного необхідно виконувати тільки у витяжній шафі, користуючись засобами індивідуального захисту.[30]

Обережно користуйтеся посудом, дотримуючись правил безпеки при роботі з лабораторним та скляним посудом. Аміак водний використовуються при виконанні таких операцій:

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- 1) приготування розчинів лугів;
- 2) хімічна обробка;
- 3) відбір проб і проведення хімічних аналізів;
- 4) нейтралізація розчинів кислот.

Змішування або розбавлення розчинів лугів, що супроводжується виділенням тепла, виконувати в термостійкому порцеляновому посуді.[30]

При нагріванні хімічних рідин у пробірці, її необхідно спрямовувати вбік від себе та осіб, які перебувають поруч.

Під час роботи з аміаком водним треба опустити шторку витяжної шафи або надіти захисні окуляри.

Зберігання аміаку водного необхідно здійснювати тільки відповідно до правил пожежної безпеки.

Повідомлення роботодавцю про нещасний випадок проводиться в установленому порядку.

Про кожен нещасний випадок свідок, працівник, котрий його виявив, або сам потерпілий повинен терміново повідомити безпосереднього роботодавця чи іншу посадову особу та вжити заходів для надання необхідної допомоги.[31]

Забезпечити до прибуття комісії з розслідування обстановку на робочому місці й устаткування в такому стані, в якому вони були на момент події (якщо це не загрожує життю та здоров'ю інших і не призведе до більш тяжких наслідків), а також вжити заходів до недопущення подібних випадків.

4.4. Вимоги безпеки перед початком роботи

- необхідно пройти інструктаж на робочому місці;

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- отримати для виконання робіт спецодяг, засоби індивідуального захисту, інструмент, пристосування і перевірити їх комплектність та цілість;
- справність обладнання, пристроїв, посуду, інструменту і приладів;
- підготувати робоче місце: прибрати зайві речі, перевірити достатність освітлення робочого місця; у разі роботи за верстатом впевнитись у справності дерев'яного гратчастого настилу;
- наявність на місцях хімічних реактивів;
- справність і вільний доступ до входів і виходів;
- забороняється зберігати в кишенях шпильки, скляні, що ріжуть, колючі предмети;
- наявність і справність засобів індивідуального і колективного захисту;
- наявність проточної води, а за її відсутності - достатнього запасу води;
- наявність в аптечці нейтралізуючих, знезаражуючих та стерильних медикаментів;
- переконаєтесь в справності вентиляції, перевірте освітленість робочого місця. Приточно-витяжну вентиляцію у всіх приміщеннях лабораторії необхідно включати не пізніше, ніж за 5 хв до початку роботи.[32]

4.5. Вимоги безпеки під час виконання роботи

- робоче місце повинне утримуватися в чистоті і порядку, мати достатнє освітлення;[33]
- всі операції, пов'язані з використанням або можливим утворенням отруйних вибухових речовин або речовин, що мають запах, вони повинні виконуватися тільки в витяжній шафі з загальною системою вентиляції, яка працює з засобами індивідуального захисту.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

- роботи з ЛЗР та ГР повинні виконуватись тільки у витяжній шафі [34], пристосованій для цієї роботи, у невеликих кількостях, при працюючій загальнообмінній вентиляції, вимкнутих електроприладах і газових пальниках;
- при роботі необхідно застосовувати призначені засоби індивідуального захисту. Щоб уникнути травм не носити взуття на високому каблучі і ковзній підшві;
- вихід з лабораторії в спец. одягу заборонений;
- пити воду, зберігати і приймати їжу, користатися книгами, зберігати особисті речі дозволяється тільки в спеціально відведеному місці;
- усі реактиви повинні мати чіткі написи;
- судини з летучими речовинами повинні відкриватися в момент використання. Залишати відкритими забороняється;
- з хлором при роботі слід уникати розбризкування засобу та попадання його на шкіру та в очі;
- під час проведення всіх робіт із дезінфекції слід дотримуватись правил особистої гігієни, забороняється палити, пити і вживати їжу. Після роботи обличчя і руки слід вимити водою з милом;
- при роботі з рідким склом треба працювати в хлопково-паперовому халаті та резинових перчатках.

Висновки: в розділі розглянуто питання дотримання правил безпеки при роботі з аміаком, що здійснюється лише за вимогами охорони праці. Наведено правила проведення дій надання первинної допомоги при отруєнні аміаком.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ЗБИТКІВ ПРИ АВАРІЯХ З ВИКИДОМ НХР

В Україні оцінка збитку, що завдається промисловим об'єктам і третім особам внаслідок катастроф техногенного характеру, проводиться відповідно до «Методики оцінки збитків від наслідків НС техногенного та природного характеру », затвердженої Постановою Кабінету Міністрів України № 175 [35]. Разом з тим, застосування вказаної методики пов'язане зі збором і обробкою значного масиву інформації. Враховуючи вищевикладене, виникає потреба в розробці відносно простих, але досить точних методичних підходів до оцінки еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру, що зменшуючи точність оцінки дозволили б оперативно отримувати інформацію про еколого-економічні збитки від катастроф техногенного характеру.

Фінансування наслідків від катастроф техногенного характеру здійснюється на основі Постанови Кабінету міністрів № 140 від 4.02.1999 р. «Про затвердження Порядку фінансування робіт із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій»[36], згідно з якою фінансування катастроф регіонального та державного рівня здійснюється за рахунок коштів підприємства, що заподіяло шкоди та резервних фондів як державного, так і регіонального значення. Резервні фонди формуються та розподіляються згідно з Бюджетним кодексом України та Постановою ВР «Про резервний фонд Кабінету Міністрів України» № 62/96-ВР [37], згідно з якими резервний фонд бюджету не може перевищувати одного відсотка обсягу видатків загального фонду відповідного бюджету, але це не завжди відповідає потребам у фінансових ресурсах при ліквідації наслідків катастроф державного рівня. Тому запропоновано експрес-метод оцінки еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру, науково-методичні підходи якого можуть стати основою для формування об'єктових, галузевих, регіональних та державних резервних фондів.

Крім того пропоновані методичні підходи можуть бути використані при вирішенні окремих економічних задач, що сприятиме подальшому удосконаленню принципів і методів прогнозування обсягів компенсаційних фондів, планування фі-

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

нансових ресурсів, необхідних для попередження і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

5.1 Експрес-метод визначення еколого-економічного збитку

Експрес-метод визначення еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру застосовується для проведення оперативних розрахунків величини збитку з мінімальним обсягом вихідної інформації.[38]

Рівень деталізації питомих збитків залежить від стану реципієнтів, що усереднені за економічними районами України. Більш детальний вплив регіональних факторів можна провести за кожною областю України.

Розрахунковий принцип визначення еколого-економічного збитків експрес-методом [34] нами пропонується розраховувати як:

$$Y = \sum_{i=1}^7 y_i \cdot S \cdot \rho_i \cdot K_i \cdot \sum M_j \cdot A_{ij}, \quad (5.1)$$

де y_i – питомий збиток; S – площа зони активного ураження; ρ_i – щільність реципієнтів, що потрапила в зону активного ураження; K_i – регіональний поправочний коефіцієнт для i -го реципієнта, що характеризує відхилення районних/обласних збиткоутворюючих показників від середніх по Україні; M_j – маса j -го викиду; A_{ij} – відносна небезпечність хімічної речовини, що розлилася під час катастрофи.

Для розрахунків використовували викиди забруднюючих речовин за умов прогнозованої аварії. Катастрофи техногенного типу характеризуються великими обсягами викидів та малим часом розповсюдження. Тому в формулі необхідно використовувати питомі збитки, що розроблені саме для характеристики катастроф техногенного характеру (y_i). Слід зазначити, що в методичних рекомендаціях диференціація базового значення питомого збитку за реципієнтами виконувалась за допомогою константи σ_i , яка враховує соціально-економічну значимість кожного реципієнту. Науково-методичні підходи, які враховують різні значення питомих еколого-

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

економічних збитків для окремих реципієнтів, які фактично є основою для визначення еколого-економічних збитків для конкретних катастроф техногенного типу. При розрахунку цих показників вже була врахована соціально-економічна значимість для кожного реципієнту, тому в формулі її використання недоцільно.

Для формування бази питомих збитків для ПрАТ «Северодонецьке об'єднання АЗОТ» був використаний метод моделювання, сутність якого полягає в тому, що була змодельована конкретна аварія для провідного підприємства хімічної промисловості за місцем її розташування. Так, для розрахунків нами був обраний потужний промисловий об'єкт, що в разі надзвичайної ситуації може завдати великого збитку населенню та оточуючому середовищу. При виборі нами було враховано вид виробництва, промислові потужності та отруйні речовини, що використовуються в виробництві. Для даного об'єкту була змодельована умовна аварія з урахуванням початкових умов та напрямку вітру, побудовані зони активного ураження з урахуванням вірогідного напрямку вітру.

На наступному етапі були виконані розрахунки питомих збитків від умовної аварії та знайдений приблизний питомий збиток для наступних реципієнтів: населення; основні та оборотні фонди; сільське господарство; лісові ресурси; рибне господарство; житлово-комунальне господарство; рекреаційні зони.

Питомі збитки визначені на одиницю реципієнтів, що потрапили в зону активного ураження, та наведені у табл. 1.

Таблиця 5.1

Середні питомі збитки від хімічної аварії на 1 умовну тону викиду

Реципієнти	Одиниці виміру	Значення
1. Втрати життя та здоров'я населення	грн. на 1 тис. мешканців області	96,29
2. Збиток від руйнування основних та оборотних фондів	грн. на 1 млн. грн. осн. фондів області	0,44065
3. Збитків від вилучення або порушення сільськогосподарських	грн. на 1 тис. га земель сільськогосподарського призначення	0,6

угідь		
4. Збитків від втрати деревини та інших лісових ресурсів	грн. на 1 тис. га лісів	0,22
5. Збитків рибного господарства	грн. на 1 тис. га водного дзеркала області	69,22
6. Збитки від руйнування житлово-комунального господарства	грн. на 1 тис. грн. вартості житлово-комунального господарства	0,02
7. Збитки від знищення або погіршення якості рекреаційних зон	грн. на 1 тис. га земель природно-заповідного фонду	-*
8. Витрати на ліквідацію аварії	грн. на 1 тис. га території області	0,91

*Визначити питомі збитки від знищення та погіршення якості рекреаційних зон не виявилось можливим, внаслідок того, що при розміщенні хімічних виробництв встановлені санітарно-захисні зони і, навіть, при крупних катастрофах рекреаційні зони не попадають в зони активного забруднення.

Для визначення щільності реципієнтів ρ_r використовується формула:

$$\rho_r = N/S_{ЗАУ} \quad (5.2)$$

де N – кількість реципієнтів i -го виду, що потрапили в ЗАУ, $S_{ЗАУ}$ – загальна площа зони активного ураження.

Раніше запропоновані та обґрунтовані методичні підходи до оцінки агресивності впливу забруднювачів на різні компоненти навколишнього середовища. Сутність такого показника визначає у скільки разів для даного реципієнта екологічна небезпека j -ї домішки відрізняється від екологічної небезпеки базового забруднювача. В запропонованих методичних підходах за базовий приймається показник віднос-

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

ної агресивності CO₂[39]. Однак, нами показники відносної агресивності шкідливих речовин перераховані відносно аміаку як найбільш вірогідного забруднювача при аваріях на хімічних виробництвах. Слід зазначити, що в даному випадку вибір базового забруднювача є умовним. У якості такого може бути прийнятий будь-який забруднювач, що використовується в хімічній промисловості.

Використовуючи принципові положення визначення показника відносної агресивності, пропонується їх модернізувати з урахуванням вищенаведених аргументацій.

Показники агресивності шкідливих речовин визначаються наступним чином. Для населення коефіцієнт A_{nj} розраховується за формулою:

$$A_{nj} = Q_j \cdot \sqrt{\frac{0,028}{\text{ПДК}_{mj} \cdot \text{ПДК}_{cj}}}, \quad (5.3)$$

де Q_j – коефіцієнт приведення j -ї домішки до III класу небезпеки; приймається рівним: для речовин I класу – 1,85, II класу – 1,15, III класу – 1,0, IV класу – 0,85; ПДК_{mj} , ПДК_{cj} – відповідно максимально разова середньодобова граничнодопустима концентрація j -го шкідливої речовини, мг/м³. Коефіцієнти відносної агресивності для лісових насаджень визначаються за формулою:

$$A_{лхj} = \sqrt{\frac{0,0046}{\text{ПДК}_{mj} \cdot \text{ПДК}_{cj}}}, \quad (5.4)$$

– гранично допустимі концентрації j -го забруднювача для зелених насаджень, ПДК_{mj} , ПДК_{cj} , мг/м³;

Коефіцієнти відносної агресивності для основних ті оборотних засобів:

$$A_{офj} = \sqrt{\frac{8}{C_{\max j} \cdot C_{\min j}}}, \quad (5.5)$$

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

де C_{maxj} , C_{minj} – максимальна і мінімальна порогова концентрація j -ї домішки для групи газів А при відносній вологості повітря понад 75%, встановлені в СНиП П-28-73 "Захист будівельних конструкцій від корозії" для металевих поверхонь, мг/м³.

Для об'єктів ЖКГ[40] показники відносної агресивності ($A_{жкж}$) розраховуються за формулою:

$$A_{жкж} = 0,91 \cdot A_{офj} + 0,09 \cdot A_{лхj}, \quad (5.6)$$

де $A_{офj}$ – коефіцієнт відносної агресивності j -ї домішки для основних фондів, розрахований за формулою (5.5); $A_{лхj}$ – коефіцієнт відносної агресивності j -ї домішки для зелених насаджень, розрахований за формулою (5.4).

Коефіцієнт відносної агресивності j -ї шкідливої речовини для сільського господарства в загальному вигляді рекомендується розраховувати за формулою:

$$A_{схj} = 0,62 \cdot A_{лхj} + 0,38 \cdot A_{нj} \quad (5.7)$$

де $A_{нj}$ – показник відносної агресивності j -ї домішки для населення, розрахований за формулою (5.3).

В табл. 3 наведені показники відносної агресивності для речовин, які найчастіше використовуються хімічній промисловості.

Таблиця 5.2

Показники відносної агресивності деяких домішок для виділених реципієнтів

Найменування домішки	ЖКГ , $A_{жкж}$	Лісові ресурси, $A_{лхj}$	Основні фонди промисловості,	Населення, $A_{нj}$	Сільське господарство, $A_{сгj}$	Рекреаційні ресурси, $A_{рj}$

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

			Аофj			
Всі тверді домішки (аерозолі)	0,53	0,61	0,50	8,94	3,77	0,61
Азоту оксиди	2,00	2,18	2,00	4,56	3,09	2,18
Аміак	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Бензин, пари дизпалива	0,32	0,45	0,31	0,27	0,38	0,45
Бензол	0,23	0,86	0,19	4,71	2,33	0,86
Кислота сірчана	0,65	1,11	0,63	10,54	4,69	1,11
Кислота соляна	3,10	7,05	2,81	3,33	5,63	7,05
Сірчистий газ	0,65	0,91	0,63	3,55	1,91	0,91
Вуглеводні, Недиференційовані за складом	0,32	0,45	0,31	4,17	1,87	0,45
Вуглецю окис	0,04	0,02	0,04	0,22	0,09	0,02
Фенол	0,16	0,09	0,50	36,56	13,95	0,09
Формальдегід	1,10	7,91	0,63	0,00	4,90	7,91
Фтористі з'єднання	4,52	6,09	4,44	0,00	3,78	6,09
Хлор молекулярний	2,13	4,91	1,96	19,23	10,35	4,91

Розроблені основні принципи врахування регіональних факторів при оцінці еколого-економічних збитків від забруднення атмосферного повітря, відкритих водоймищ, сутність яких полягає у тому, що вони відображають відхилення збиткоутворюючих факторів по регіону, де сталася умовна аварія[39].

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

Запропоновані науково-методичні розрахунки до експрес оцінки еколого-економічного збитку від катастроф техногенного характеру ґрунтуються на таких принципах:

– встановлення питомих збитків, що розроблені саме для характеристики катастроф техногенного характеру та диференціації цих показників за реципієнтами, що потрапили в зону активного ураження;

– врахування регіональних відмінностей структури та щільності реципієнтів, що потрапили в зону активного ураження за економічними районами України.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

ВИСНОВОК

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, і таке інше.

Проведено аналіз хімічно небезпечних об'єктів, аналіз основних причин аварійних ситуацій, які призводять до викиду значної кількості небезпечних хімічних речовин, через які можливі жертви серед населення та зараження території населених пунктів.

Розроблено план заходів, пов'язаних з ліквідацією наслідків хімічних аварій, план локалізації та ліквідації надзвичайної ситуації техногенного характеру.

Визначено зони можливого хімічного забруднення та розроблено рекомендації щодо ліквідації аварії з витоком аміаку.

Проведено розрахунок довгострокового та аварійного прогнозування з метою визначення можливих масштабів забруднення території.

Проведено розрахунок сил та засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків в разі аварії.

Проведено огляд та аналіз надзвичайних ситуацій за останні роки. Встановлено, що порівняно з 2019 роком, загальна кількість надзвичайних ситуацій у 2020 році зменшилася на 20,5 %, але при цьому матеріальні збитки від НС збільшилися на 509,6% .

Приведена загальна характеристика хімічно небезпечних об'єктів. Проаналізовано основні причини виникнення аварійних ситуацій з витоком аміаку та встановлена організація дій при надзвичайних ситуаціях, що пов'язані з викиданням небезпечних хімічних речовин. Приведені засоби захисту при аварійних ситуаціях з аміаком.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Аналітична довідка про виникнення НС в Україні у 2020 році.
2. Протокол комісії з питань ТЕБ та НС Вінницької області від 06.11.2020 року №71.
3. Исаева Л.К. Основы экологической безопасности при техногенных катастрофах: Учебное пособие / Л.К.Исаева. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 156 с.
4. Малмен Ю., Ніссіла М., Віролайнен К. та Репола П. ‘Хімічні речовини, що обробляються та постійно викликає занепокоєння під час зупинок заводів ’, Журнал запобігання втратам у процесі промисловість, 2010 В. 23. С. 249–252.
5. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2019 році.
6. УДК 355.58 Аналіз стану небезпеки на об'єктах зберігання хлору.
7. [Електронний ресурс] URL : <https://naurok.com.ua/klasna-godina-tehnogenni-katastrofi-198454.html>
8. Катастрофа на Львівщині [Електронний ресурс] URL: Рис. 3.1. Розташування сил та техніки біля ємності
9. [Електронний ресурс] URL: <https://glavcom.ua/news/bilya-sum-stavsvyavikid-amiaku-709996.html>
10. Закон України від 18.01.2001 р. «Про об'єкти підвищеної небезпеки».
11. ПЛАС: Цех аміаку 1-А
12. Наказ ДСНС № 1000 від 14 травня 2020р. «Про затвердження Методики прогнозування наслідків виліву (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті»
13. Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи. Довідник / За загальною редакцією Назарова О.О., Кулешова М.М. Х.: АЦЗУ, 2006. 376 с.
14. Железнов А.И. «Условия локализации и ликвидации пожара»

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

[Електронний ресурс] URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/parametry-i-usloviya-lokalizacii-i-likvidacii-pozharov/7>

15. Наказ №340 від 26.04.2018 «Про організацію залучення сил та засобів для ліквідації пожеж та наслідків аварій і НС»
16. Аварії на радіаційно, хімічно та біологічно небезпечних об'єктах. Довідник / Грек А.М., Сакун О.В., Григорєв О.М. та ін. : ФВП НТУ «ХП», 2012. – 172 с.
17. Постанова Кабінету Міністрів України від 11 липня 2002 р. No 956 "Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки".
18. Закон України від 18.01.2001 р. «Про об'єкти підвищеної небезпеки». Довідник рятувальника. / За загальною редакцією В.І. Балоги. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 712 с.
19. Назарова О.О. Пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи. Довідник / О.О. Назаров, М.М. Кулешова. Х.: АЦЗУ, 2006. 376 с.
20. Організація аварійно-рятувальних робіт: Підручник. За загальною редакцією В. П. Садкового / Аветисян В. Г., Сенчихін Ю. М., Кулаков С. В., Куліш Ю.О., Тригуб В. В.
21. Наказ МНС України від 23.02.2006 р за No 98 «Методика ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів».
22. Посібник “Аварійно хімічно небезпечні речовини” розроблений полковником запасу МІГОВИЧ Г. Г. та начальником Головного управління з надзвичайних ситуацій Київської міської держадміністрації Пшеничним В. Н.
23. Безпека потенційно небезпечних технологій та виробництв: курс лекцій. Для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» освітньо-кваліфікаційний рівень – «бакалавр» / Укладач Н.І. Коровникова. – Х.: НУЦЗУ, 2016. – 234 с.
24. Методика прогнозування масштабів зараження сильнодіючими отруйними речовинами при аваріях (руйнуваннях) на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті (РД52.04.253-90), Держгідромет СРСР, 1991 р., Москва.
25. Наказ № 57513.03.2012 Про затвердження Статуту дій у надзвичайних си-

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

туаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту.

26.Наказ МНС від 05.10.2007. № 685 “Організація управління в надзвичайних ситуаціях”.

27.Михайлюк О.П., Олійник В.В., Михайлюк А.О. Ідентифікація об’єктів підвищеної небезпеки: Навчально-методичний посібник.-Х.:УЦЗУ, 2007.-190 с.

28. [Електронний ресурс] URL: <http://meriatokmak.gov.ua/index.php/2843-umovi-pratsi-ta-faktori-jikh-formuvannya>

29.Закону України «Про охорону праці» Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668.

30.Тарасюк В.С., Азарський І.М., Матвійчук М.В. та ін. Організація і надання першої медичної допомоги населенню в надзвичайних ситуаціях. Навчальний посібник.- Вінниця, 2006.-156 с.

31.ДНАОП/ПІ 1.4.32-426-2005. Примірні інструкція з охорони праці при роботах з натрія гідратом окису, калія гідратом окису, натрієм вуглекислим, аміаком водним (33500)

32.Міністерство надзвичайних ситуацій України, Наказ "Про затвердження Вимог до роботодавців щодо захисту працівників від шкідливого впливу хімічних речовин" від 22.03.2012 № 627

33. ДБН В.1.1-7-02. Державні будівельні норми України. Захист від пожежі. Пожежна безпека об’єктів будівництва.

34. Безпека праці: Монографія / Д. В. Зеркалов. – Електрон. дані. – К. Основа, 2012. – 1 електрон.

35. Постанова Кабінету Міністрів України № 175 від 3 березня 2020 р. Про затвердження Методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру.

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		

36.Постанова Кабінету міністрів № 140 від 4.02.1999 р. «Про затвердження Порядку фінансування робіт із запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій»

37. Постанова ВР «Про резервний фонд Кабінету Міністрів України» № 62/96-ВР

38. Про затвердження «Методики визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства»: наказ Мінприроди від 27.10.1997 р. № 171 (із змінами 04.04.2007).URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z028598/print>. (дата звернення: 30.12.2018). 251.

39. Search for Chemicals. Database // European Chemicals Agency. URL: <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/>. (Дата звернення: 30.12.2018). 250.

40. Про затвердження «Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів»: наказ Мінприроди від 20.07.2009 р. №389 (із змінами 13.10.2015). URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0767-09/print> (дата звернення: 30.12.2018).

					НУЦЗУ.2.19-11.СХ та ХТ.РПЗ.01	Лист
Изм	Лист	Подп.	№ докум	Дата		