

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему: «Розробка плану реагування на надзвичайну ситуацію, пов'язану з витоком бутану на хімічно небезпечних об'єктах»

Виконав: здобувач вищої освіти 2 курсу за
другим (магістерським) рівнем вищої освіти,
групи ЗМХТ-22

галузі знань (освітньо-професійної програми)

16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»,

(«Радіаційний та хімічний захист»)

Свгенія ІСРАФІЛОВА

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник Марина ЧИРКІНА-ХАРЛАМОВА

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент Степан ІВАНОВ

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Начальник кафедри спеціальної
хімії та хімічної технології
Євген СЛЕПУЖНИКОВ
« » 20 року

ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ Ісрафілової Євгенії Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розробка плану реагування на надзвичайну ситуацію, пов'язану з витоком бутану на хімічно небезпечних об'єктах»

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

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

затверджені наказом НУЦЗ України від «28» лютого 2024 року №39

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи: 14 травня 2024 року

3. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах: умовна аварія з витоком (викидом) бутану на ТОВ «ВК-Інвест». Причина аварії – руйнування одного з резервуарів, Метеорологічна обстановка: інверсія; швидкість вітру-4 м/с; температура повітря +20⁰С. Оперативний час:12.00 годин.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити):
проаналізувати надзвичайні ситуації в Україні, визначити загрози на хімічно небезпечних об'єкта, оцінити хімічні небезпеки на ТОВ «ВК-Інвест 2005», розробити плану заходів, пов'язаних з ліквідацією наслідків хімічної аварії, розробити рекомендації щодо охорони праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень/слайдів):
Мультимедійна слайди у кількості – 18 шт.

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5	Гапон Ю.К., доцент кафедри СХХТ		

7. Дата видачі завдання 28.02.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва заходів кваліфікаційної роботи	Строк виконання заходів роботи	Відмітка про виконання
1.	Отримання завдання кваліфікаційної роботи	01.03.2024 р.	
2.	Підбір джерел інформації, обґрунтування тематики	04.03.2024 р.	
3.	Складання плану кваліфікаційної роботи	08.03.2024 р.	
4.	Аналітичний огляд джерел інформації	21.03.2024 р.	
5.	Аналіз надзвичайних ситуацій в Україні	28.03.2024 р.	
6.	Огляд загроз на хімічно небезпечних об'єктів	01.04.2024 р.	
7.	Огляд та оцінка хімічних небезпек на ТОВ «ВК-Інвест 2005»	08.04.2024 р.	
8.	Розробка плану заходів, пов'язаних з ліквідацією наслідків хімічної аварії	12.04.2024 р.	
9.	Розробка питань з охорони праці	15.04.2024 р.	
10.	Оформлення пояснювальної записки	22.04.2024 р.	
11.	Подання кваліфікаційної роботи на рецензування	29.04.2024 р.	
12.	Подання кваліфікаційної роботи на передзахист	14.05.2024 р.	
13.	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	20.05.2024 р.	
14.	Захист кваліфікаційної роботи	21.05.2024 р.	

Завдання одержав

здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Євгенія ІСРАФІЛОВА
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Завдання надав

керівник роботи _____
(підпис)

Марина ЧИРКІНА-ХАРЛАМОВА
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Звіт про КР : 77 с., 12 рис., 3 табл., 33 джерела, - додатки.

Ключові слова: хімічно небезпечні об'єкти, бутан, хімічна аварія, надзвичайна ситуація, хімічні безпеки, дострокове прогнозування, небезпечні хімічні речовини

Об'єкт досліджень: заходи локалізації та ліквідації умовної хімічної аварії, яка виникла внаслідок руйнування одного з резервуарів з бутаном, заповненого до максимально допустимого технологічними нормами рівня.

Мета роботи: розробка та рекомендація плану реагування на надзвичайну ситуацію, пов'язану з витоків бутану на хімічно небезпечних об'єктах.

Стислий зміст роботи та висновки: проведено аналіз статистики надзвичайних ситуацій в Україні за 2023 рік та надано порівняльну характеристику за останні роки. Проведено огляд державної політики у сфері забезпечення хімічної безпеки. Розглянуто загрози на вітчизняних хімічно небезпечних об'єктах, а також проаналізовано наслідки ймовірних потенційних аварій на небезпечних об'єктах в умовах воєнного стану. Проаналізовано безпеки технологічного процесу на ТОВ «ВК-Інвест 2005».

В кваліфікаційній роботі було проведено розрахунок довгострокового та аварійного прогнозування для визначення можливих масштабів наслідків хімічної аварії, а також розрахунок сил і засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії. Рекомендовано план алгоритму дій першочергових заходів реагування на подібну подію.

Область використання: розробка планів ліквідації надзвичайних ситуацій на об'єктах підвищеної безпеки та хімічно небезпечних об'єктах.

ABSTRACT

QW report: 77 pages, 12 figures, 3 tables, 33 sources, - appendices.

Keywords: chemically hazardous objects, butane, chemical accident, emergency situation, chemical hazards, early forecasting, hazardous chemicals

Object of research: measures for localization and elimination of a hypothetical chemical accident caused by the destruction of one of the butane storage tanks filled to the maximum allowable level according to technological norms.

Purpose of the study: development and recommendation of a response plan for an emergency situation related to the leakage of butane at chemically hazardous objects.

Summary of the work and conclusions: An analysis of emergency situations statistics in Ukraine for 2023 has been conducted and a comparative characteristic for recent years has been provided. A review of state policy in the field of chemical safety has been carried out. Threats at domestic chemically hazardous objects have been considered, as well as the consequences of potential accidents at hazardous objects under martial law conditions have been analyzed. The dangers of the technological process at LLC "VK-Invest 2005" have been examined. In the qualification work, long-term and emergency forecasting calculations were carried out to determine the possible scale of the consequences of a chemical accident, as well as the calculation of forces and means that will be involved in the elimination of the accident's consequences. A recommended plan of the action algorithm for the initial response measures to such an event has been proposed.

Scope of application: development of emergency response plans for high-risk objects and chemically hazardous objects.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ	9
1.1. Аналіз статистики надзвичайних ситуацій в Україні за 2023 рік	9
1.2. Державна політика у сфері забезпечення хімічної безпеки	14
РОЗДІЛ 2. ЗАГРОЗИ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ	21
2.1. Огляд сучасних хімічно небезпечних об'єктів України	21
2.2. Розгляд загроз на вітчизняних хімічно небезпечних об'єктах	26
2.3. Аналіз наслідків ймовірних потенційних аварій на небезпечних об'єктах в умовах воєнного стану	27
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА НЕБЕЗПЕК НА ТОВ «ВК-ІНВЕСТ 2005»	36
3.1. Відомості про аварії на аналогічних вітчизняних об'єктах	36
3.2. Аналіз безпеки параметрів технологічного процесу	38
3.3. Загальний аналіз процесу виникнення аварій	40
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ПЛАНУ ЗАХОДІВ ПОВ'ЯЗАНИХ З ЛІКВІДАЦІЄЮ НАСЛІДКІВ ХІМІЧНИХ АВАРІЙ	45
4.1. Місце розташування і коротка характеристика об'єкта	45
4.2. Вихідні дані для планування дій аварійно-рятувальних підрозділів	48
4.3. Короткий опис технологічної схеми	49
4.4. Технологічне обладнання на ТОВ «ВК-ІНВЕСТ 2005»	50

<h3>НУЦЗУ.2.22-31 СХ та ХТ РПЗ-04</h3>				
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Ісрафілова Є.О.		
Перевір.		Чиркіна-Харламова		
Н. Контр.		Скородумова О.Б.		
Затвердив		Слепужніков Є.Д.		
Розробка плану реагування на надзвичайну ситуацію, пов'язану з витоком бутану на хімічно небезпечних об'єктах				
		Літ.	Лист	Листів
			6	77
ЗМХТ-22				

4.5. Вихідні дані для планування дій аварійно-рятувальних підрозділів	51
4.6. Визначення зони можливого хімічного забруднення	52
4.6.1. Довгострокового прогнозування аварійної ситуації хімічної аварії з витоком бутану	
4.6.2. Аварійне прогнозування умовної надзвичайної ситуації хімічного характеру	56
4.7. Розрахунок сил і засобів для виконання аварійно рятувальних робіт у разі витоку НХР	59
4.8. Рекомендації щодо плану реагування на надзвичайну ситуацію хімічного характеру	60
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	65
5.1. Загальні положення державної політики в галузі охорони праці	65
5.2. Вимоги безпеки перед початком роботи з бутаном	71
5.3. Виробнича санітарія	71
ВИСНОВКИ	74
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ	75

ВСТУП

Надзвичайні ситуації, пов'язані з витокami небезпечних хімічних речовин, становлять серйозну загрозу для здоров'я людей, навколишнього середовища та економіки. Однією з таких небезпечних речовин є бутан, який широко використовується у промисловості, зокрема, як паливо, сировина для виробництва хімічних продуктів та в побутових газових балонах. Витоки бутану можуть призвести до вибухів, пожеж, отруєння людей та серйозного забруднення довкілля.

Останніми роками надзвичайні ситуації техногенного характеру характеризуються збільшенням еколого-економічних збитків. Крім того катастрофи техногенного характеру не лише становлять небезпеку для населення, а й можуть створювати довгостроковий кумулятивний вплив на стан навколишнього середовища регіону, країни та планети в цілому.

Виконання вимог «Міжнародної конвенції про запобігання великим промисловим аваріям» (1993 р.), «Конвенції про транскордонний вплив промислових аварій та катастроф» (1992 р.) та Постанови Кабінету Міністрів України «Про концепцію створення і діяльності Європейського центру техногенної безпеки» (1996 р.) потребує проведення комплексних і системних досліджень з оцінювання наслідків масштабних промислових аварій та катастроф. Ці документи формують єдину міжнародну політику попередження аварій та катастроф і визнають той факт, що вони впливають на життя людини та довкілля.

Розробка ефективного плану реагування на надзвичайні ситуації, пов'язані з витоком бутану, є критично важливою для забезпечення безпеки хімічно небезпечних об'єктів. Такий план має включати комплекс заходів для запобігання аваріям, швидкого виявлення витоків, оперативного реагування та мінімізації наслідків. Він також повинен враховувати специфіку об'єкта, можливі сценарії розвитку аварії та вимоги чинного законодавства щодо охорони праці та навколишнього середовища.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 1. АНАЛІЗ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ

1.1. Аналіз статистики надзвичайних ситуацій в Україні за 2023 рік

Упродовж 2023 року в Україні зареєстровано 109 надзвичайних ситуацій (далі – НС), які відповідно до Національного класифікатора «Класифікатор надзвичайних ситуацій» ДК 019:2010 розподілилися на: НС техногенного характеру – 48; НС природного характеру – 60.; соціальні НС – 1. Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 159 осіб (з них 24 дитини) та постраждали 884 особи (з них 247 дітей). За масштабами надзвичайні ситуації, що виникли у 2023 році, розподілилися на: державного рівня – 4; регіонального рівня – 5; місцевого рівня – 54; об'єктового рівня – 46. Кількісні показники надзвичайних ситуацій, що виникли в Україні у 2023 році, порівняно із 2022 роком приведені в таблиці 1.1 [1].

Таблиця 1.1

Кількісні показники надзвичайних ситуацій, що виникли в Україні у 2023 році, порівняно із 2022 роком

Дані про надзвичайні ситуації	2022 рік	2023 рік	Зменшення (збільшення), у відсотках
Загальна кількість НС:	66	109	65,2 ↑
<i>з них за характером походження:</i>			
Техногенного характеру	33	48	45,5 ↑
Природного характеру	30	60	100,0 ↑
Соціальні	2	1	50,0 ↓
Воєнні	1	0	100,0 ↓
<i>з них за рівнями:</i>			
Державного рівня	2	4	100,0 ↑
Регіонального рівня	0	5	збільшення
Місцевого рівня	34	54	58,8 ↑
Об'єктового рівня	30	46	53,3 ↑
Загинуло людей внаслідок НС*	120	159	32,5 ↑
Постраждало людей внаслідок НС*	125	884	у 7,1 раза ↑

*без урахування кількості загиблих та травмованих унаслідок НС державного рівня воєнного характеру, пов'язану із широкомасштабною

збройною агресією РФ проти України у лютому 2022 року, розвиток НС триває, дані уточнюються.

Статистичні дані щодо кількісних показників класифікованих НС наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Статистичні дані щодо кількісних показників класифікованих НС

Вид НС	Кількість НС		Загинуло людей		Постраждало людей	
	2022 р.	2023 р.	2022 р.	2023 р.	2022 р.	2023 р.
НС техногенного характеру						
НС унаслідок аварій чи катастроф на транспорті	8	12	49	43	63	122
НС унаслідок пожеж, вибухів	20	19	39	51	47	12
НС унаслідок наявності у навколишньому середовищі шкідливих і радіоактивних речовин понад ГДК	0	2	0	0	0	0
НС унаслідок раптового руйнування будівель і споруд	0	4	0	9	0	15
НС унаслідок аварій в електроенергетичних системах	0	1	0	0	0	0
НС унаслідок аварій у системах життєзабезпечення	5	8	0	0	0	0
НС унаслідок гідродинамічних аварій	0	2	0	32	0	28
Всього НС техногенного характеру	33	48	88	135	110	177
НС природного характеру						
Метеорологічні НС	8	10	2	3	8	3
Гідрологічні НС поверхневих вод	0	5	0	1	0	0
НС, пов'язані з пожежами у природних екологічних системах	3	6	0	0	0	0
Медико-біологічні НС	19	39	24	19	7	682
Всього НС природного характеру	30	60	26	23	15	685
Соціальні НС						
Установлення вибухового пристрою у багатолюдному місці, установі (організації, підприємстві), житловому секторі, транспорті	0	1	0	1	0	22
НС, пов'язані з нещасними випадками з людьми	2	0	6	0	0	0
Всього НС соціального характеру	2	1	6	1	0	22
Воєнні НС						
НС воєнного характеру*	1	0	10158	0	18945	0
Всього НС	66	109	10272	159	19070	884

* - оперативні дані станом на 01.01.2024 (з початку повномасштабного вторгнення РФ на територію України), розвиток НС триває.

Порівняно з 2022 роком, загальна кількість НС у 2023 році збільшилася на 65,2 %, при цьому зафіксовано збільшення кількості НС техногенного (на 45,5%) і природного (в 2 рази) характеру. Проте враховуючи динаміку виникнення НС упродовж останніх 5 років, кількість НС, що виникла у звітному році знаходиться в межах мінімальних значень, і однією з найменших за період спостережень починаючи з 1997 року.

За видами у 2023 році, порівняно із 2022 роком, спостерігається збільшення кількості медико-біологічних НС (більш ніж удвічі), НС, пов'язаних із пожежами в природних екосистемах (у 2 рази), НС унаслідок аварій в системах життєзабезпечення (на 60%), НС на транспорті (на 50%), метеорологічних НС (на 25%), натомість на 5% зменшилася кількість НС техногенного характеру, пов'язаних із пожежами. Також, на відміну від 2022 року, у звітному 2023 році зареєстровано гідрологічні НС, НС унаслідок раптового руйнування будівель та споруд, гідродинамічні НС, НС в енергетичних системах та НС, пов'язані з навністю у навколишньому середовищі шкідливих і радіоактивних речовин понад ГДК.

На рис. 1.1. наведено розподіл кількісних показників НС техногенного та природного характеру, що виникли в Україні у 2023 році. Як свідчать дані, у 2023 році спостерігалось збільшення кількості загиблих (на 32,5%) та постраждалих в НС (майже в 7 разів). Збільшення загиблих в НС сталося через зростання їх частки в НС, пов'язаних з пожежами (вибухами), раптовим руйнуванням будівель та споруд, а також внаслідок НС, пов'язаної із підривом російською федерацією греблі Каховської гідроелектростанції. Зростання майже в 7 разів кількості постраждалих в НС сталося через збільшення їх частки в НС, унаслідок інфекційних захворювань людей (зокрема лише унаслідок спалаху захворюваності на гепатит А у м. Вінниці госпіталізовано 343 особи, з них 62 дитини) та НС на транспорті [1].

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

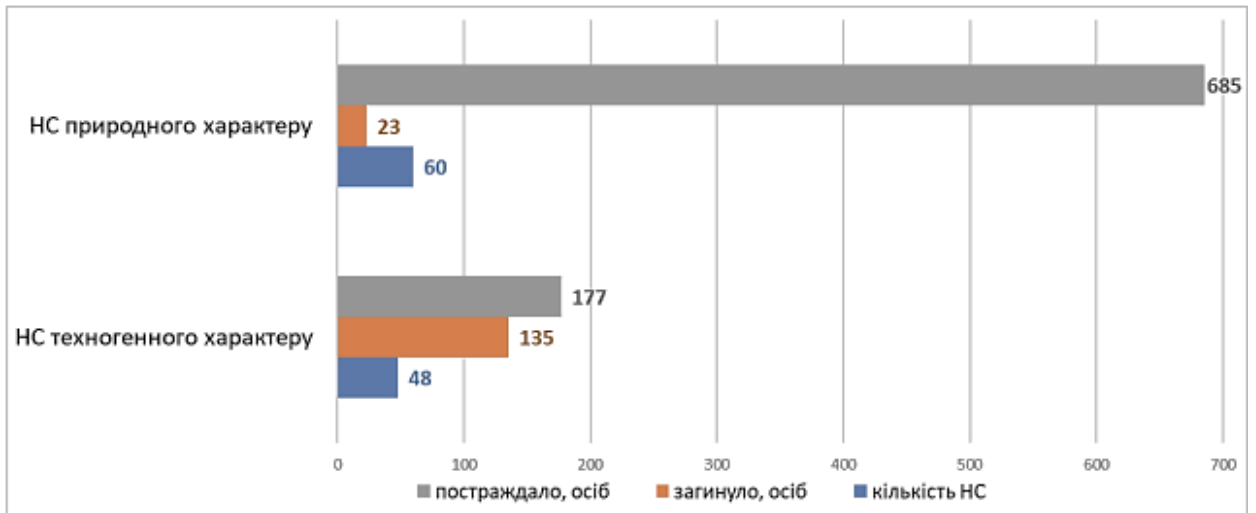


Рис. 1.1– Розподіл кількісних показників НС техногенного та природного характеру, що виникли в Україні у 2023 році

Аналіз статистичних даних щодо кількості загиблих і постраждалих в НС за попередні 5 років свідчить, що кількість загиблих та постраждалих в НС у звітному році не перевищує їх середні значення [2].

Розподіл кількості надзвичайних ситуацій, що виникли в регіонах України у 2023 році наведено на рисунку 1.2.

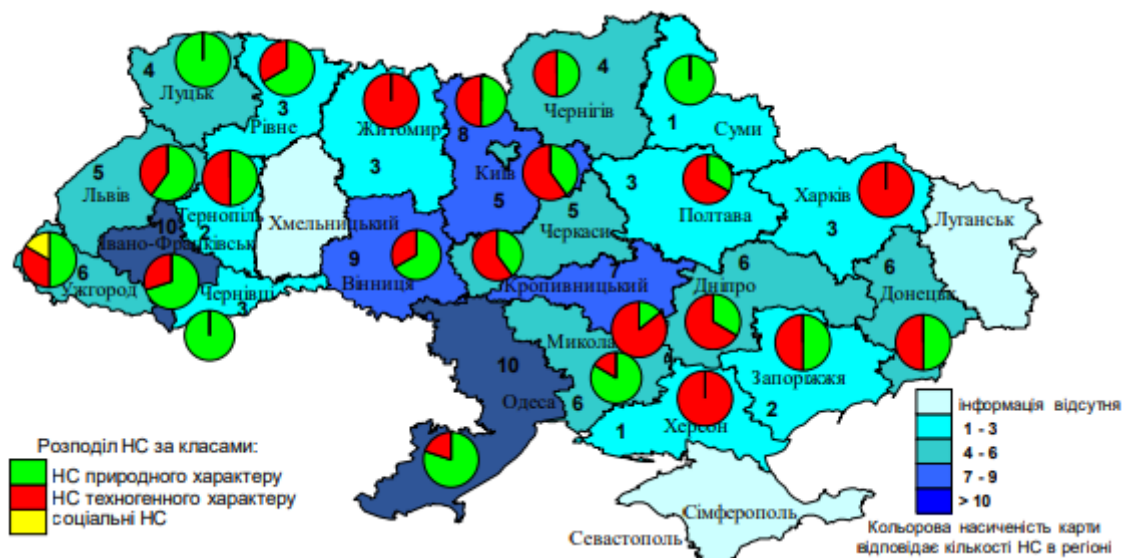


Рис. 1.2– Розподіл кількості надзвичайних ситуацій, що виникли в регіонах України у 2023 році

У регіональному розрізі найбільшу кількість НС упродовж 2023 року зареєстровано на території Івано-Франківської та Одеської областей – по 10 НС, 9 НС обліковано на території Вінницької області, 8 НС – у Київській області, 7 НС на території Кіровоградської області. По 6 НС виникло у Дніпропетровській, Донецькій, Закарпатській та Миколаївській областях. У м. Києві, Львівській та Черкаській областях зафіксовано по 5 НС, у Волинській та Чернігівській областях – по 4 НС. По 3 НС класифіковано у Житомирській, Полтавській, Рівненській, Харківській та Чернівецькій областях. У Запорізькій та Тернопільській областях зареєстровано по 2 НС, на території Сумської та Херсонської областей зареєстровано по одній НС. Інформація щодо виникнення НС на території інших регіонів не надходила.

Дані щодо загиблих та постраждалих наведені без урахування їх кількості в НС державного рівня воєнного характеру, яка зареєстрована 24 лютого 2022 року унаслідок широкомасштабної збройної агресії РФ проти України. Станом на 1 січня 2024 року розвиток зазначеної НС триває. За оперативними даними внаслідок цієї НС загинуло 10 тис. 158 цивільних осіб (з них 570 дітей), 18 тис. 945 цивільних поранені (з них 1235 дітей). Окупантами зруйновано та пошкоджено понад 214 тисяч об'єктів інфраструктури, зокрема: 8 тис. 642 об'єкти життєзабезпечення, 1 тис. 592 об'єкти транспортної інфраструктури, 3 тис. 679 закладів освіти, 1 тис. 569 закладів охорони здоров'я, 185 тис. 392 житлових будинки, 889 адміністративних будівель, 12 тис. 310 інших (не військових) об'єктів. ДСНС здійснено 131 тис. 721 виїзд на ліквідацію наслідків обстрілів населених пунктів, врятовано 4 тис. 522 особи, ліквідовано 17 тис. 391 пожежу, підвезено понад 14 тис. 160 тонн продуктів харчування та 139 тис. 860 тонн питної і технічної води, забезпечено аварійним електроживленням 2 тис. 416 об'єктів соціальної сфери, надано психологічну допомогу 233 тис. 667 особам та евакуйовано більше 2 млн. 800 тис. осіб. З початку широкомасштабного військового вторгнення РФ на територію України

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

станом на 01.01.2024 виявлено, вилучено і знешкоджено 465 тис. 445 од. вибухонебезпечних предметів та обстежено територію площею 113 тис. 506 га (з них понад 510 га очищено за допомогою машин механізованого розмінування). У зв'язку з масштабністю вторгнення та активними бойовими діями інформація щодо наслідків цієї НС уточнюється.

1.2. Державна політика у сфері забезпечення хімічної безпеки

Хімічна безпека є новою сферою регулювання для України, адже в країні склалася особлива система гігієнічної регламентації та реєстрації хімічних речовин, в основу якої були покладені небезпечні хімічні фактори (НФ). Реалізація законопроекту спрямована на виконання вимог абзацу другого пункту 3 рішення Ради національної безпеки і оборони України від 19 березня 2021 року «Про заходи щодо підвищення рівня хімічної безпеки на території України», введеним в дію Указом Президента України від 19.03.2021 № 104/2021. пункту 403 Плану пріоритетних дій Уряду на 2021 рік, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.03.2021 № 276. Перспективи, які виникають перед Україною, наступні:

1. побудувати національну систему управління хімічними речовинами за європейським зразком;
2. імплементувати базові технічні регламенти REACH та CLP, які діють в ЄС;
3. запровадити міжнародну класифікацію небезпечних хімічних речовин;
4. створити єдину базу даних небезпечних хімічних речовин;
5. ефективно управляти хімічною продукцією на ринку, прораховувати всі ризики й оцінювати загрози;
6. ввести механізми обмежень і заборон для продукції, що містить канцерогени, мутагени, біоаккумулятивні та токсичні для довкілля речовини тощо;
7. надати українцям доступ до інформації про рівень безпеки речовин і хімічної продукції

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Необхідно відмітити, що основними джерелами загроз хімічній безпеці є:

- 1) використання у промисловості технологій, що не забезпечують належний рівень хімічної безпеки;
- 2) низький рівень обізнаності персоналу та населення щодо небезпеки, яку становлять хімічні речовини, та відповідних заходів щодо забезпечення хімічної безпеки;
- 3) порушення вимог до інформаційного супроводу хімічної продукції;
- 4) забруднені небезпечними хімічними речовинами або хімічною продукцією території (ділянки);
- 5) розроблення, виробництво, імпорт та використання нових хімічних речовин, щодо яких не проведено оцінки ризиків;
- 6) обіг продукції, що містить особливо небезпечні хімічні речовини, отруйні хімічні речовини, з порушенням законодавства;
- 7) накопичення небезпечних хімічних речовин, а також не придатних та заборонених до використання пестицидів та агрохімікатів;
- 8) неналежне управління небезпечними відходами, що утворюються під час виробництва або використання хімічної продукції;
- 9) відсутність використання передового світового досвіду у сфері управління небезпечними відходами та відновлення забрудненого хімічними речовинами довкілля;
- 10) відсутність захисту цільових об'єктів від несанкціонованого доступу та технологічного тероризму;
- 11) можливість імпорту, створення або застосування хімічної зброї;
- 12) наявність хімічної зброї, затопленої у Чорному морі за часів колишнього СРСР;
- 13) наявність хімічних речовин, розміщених на території України без умов належного зберігання з часів колишнього СРСР;
- 14) здійснення бойових дій на території України внаслідок збройної агресії російської федерації.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

2. Організацію заходів з виявлення джерел загроз хімічній безпеці здійснює центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері забезпечення хімічної безпеки.

Порядок виявлення джерел загроз хімічній безпеці встановлюється Кабінетом Міністрів України.

Гарантія хімічної безпеки забезпечується шляхом здійснення заходів щодо мінімізації загроз хімічній безпеці та контролю ризиків, зокрема:

1) забезпечення охорони здоров'я населення, у тому числі забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя та охорони праці, відповідно до законодавства про охорону здоров'я, охорону праці та санітарного законодавства;

2) забезпечення охорони довкілля відповідно до законодавства про охорону навколишнього природного середовища;

3) забезпечення безпечності хімічної продукції, що виробляється, імпортується або надається на ринку, відповідно до цього Закону та законодавчих актів у сфері забезпечення хімічної безпеки та технічного регулювання, а також міжнародних угод України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України;

4) безпечне управління відходами відповідно до законодавства про управління відходами;

5) здійснення моніторингу загроз хімічній безпеці;

6) проведення оцінки безпечності хімічної речовини для хімічних речовин чи хімічної продукції, що виробляється або надається на ринку в обсязі 10 тонн на рік і більше, для визначення заходів щодо мінімізації (контролю) ризиків;

7) запровадження Інформаційної системи управління хімічною безпекою;

8) запобігання технологічному тероризму та несанкціонованому доступу до хімічних речовин подвійного використання;

9) обмеження використання або заборона надання на ринку особливо небезпечних хімічних речовин, що становлять неконтрольований ризик;

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

- 10) відновлення довкілля після забруднення хімічними речовинами;
- 11) запровадження інформаційного супроводу хімічної продукції;
- 12) розроблення та впровадження сучасних методів визначення небезпечних хімічних речовин у об'єктах довкілля або організмі людини;
- 13) розроблення та впровадження сучасних методів ідентифікації нових хімічних речовин;
- 14) імплементація Узгодженої на глобальному рівні системи класифікації безпеки та маркування хімічної продукції (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) до законодавства України;
- 15) соціальний захист працівників, на яких може здійснюватися вплив небезпечних хімічних речовин, громадян України, а також іноземців та осіб без громадянства, які проживають на забруднених територіях або постраждали внаслідок хімічного інциденту;
- 16) інші заходи захисту людини та/або довкілля від небезпечного впливу хімічних речовин.

З метою визначення необхідних практичних заходів щодо мінімізації (контролю) ризиків для кожної хімічної речовини, що виробляється, імпортується або надається на ринку та може становити ризик виходячи з її небезпечних властивостей, обсягу виробництва або надання на ринку, суб'єкти господарювання проводять оцінку безпечності хімічної речовини, що включає такі етапи:

- 1) проведення оцінки безпечності хімічної речовини, результатом якої є: класифікація безпечності хімічної речовини; визначення безпечного рівня впливу хімічної речовини на здоров'я людини та довкілля;
- 2) проведення оцінки впливу хімічної речовини на здоров'я людини та довкілля;
- 3) проведення оцінки ризиків використання небезпечних хімічних речовин у виробничому процесі та здійснення заходів щодо їх мінімізації;
- 4) визначення відповідних заходів щодо мінімізації (контролю) ризиків;
- 5) фіксація даних у формі звіту про безпечність хімічної речовини.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	<i>Анк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		17

2. Оцінка безпечності хімічної речовини проводиться для хімічних речовин, що виробляються, імпортуються або надаються на ринку, у тому числі у складі хімічної продукції, в обсязі 10 тонн або більше на рік.

3. Оцінка безпечності хімічної речовини проводиться перед державною реєстрацією хімічної речовини.

4. Оцінка безпечності хімічної речовини передбачає перевірку її належності до стійких, біоаккумулятивних та токсичних для довкілля хімічних речовин відповідно до критеріїв, встановлених Кабінетом Міністрів України.

5. Проведення оцінки безпечності хімічної речовини та складання звіту про безпечність хімічної речовини здійснюються у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України.

А з метою гарантування хімічної безпеки та запобігання небезпечному впливу на здоров'я людини та/або довкілля небезпечних хімічних речовин встановлюються та затверджуються у встановленому законодавством порядку:

1) гігієнічні нормативи (гігієнічні регламенти): гранично допустима концентрація хімічних речовин у повітрі робочої зони; гранично допустима концентрація хімічних речовин в атмосферному повітрі населених місць; гранично допустима концентрація хімічних речовин у питній воді; гранично допустима концентрація хімічних речовин у воді водних об'єктів господарсько-питного та культурно-побутового водокористування; гранично допустима концентрація хімічних речовин у воді водойм рибогосподарського призначення; інші нормативи;

2) екологічні нормативи: рівні гранично допустимих викидів забруднювальних речовин у водні об'єкти; рівні гранично допустимих викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря із стаціонарних джерел; рівні вмісту забруднювальних речовин у відпрацьованих газах пересувних джерел забруднення атмосферного повітря; гранично допустима концентрація хімічних речовин у ґрунті; інші нормативи;

3) технічні регламенти.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розроблення та затвердження гігієнічних та екологічних нормативів здійснюються уповноваженими органами виконавчої влади у сфері забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією відповідно до цього Закону.

Оцінка відповідності у сфері забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією проводиться відповідно до Закону України "Про технічні регламенти та оцінку відповідності".

До основних цілей державної політики у сфері забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією належать:

- 1) забезпечення державного управління хімічною безпекою та хімічною продукцією;
- 2) захист довкілля та здоров'я людини від небезпечного впливу хімічної продукції протягом її життєвого циклу;
- 3) унеможливлення розроблення, виробництва, імпорту та використання хімічної зброї;
- 4) запобігання терористичним актам із застосуванням хімічної зброї або небезпечних хімічних речовин, диверсій у суб'єктів господарювання галузі хімічної промисловості, запровадження контролю за використанням прекурсорів хімічної, вогнепальної, запалювальної, ракетної та самохідної підводної вибухової зброї;
- 5) запобігання виникненню хімічних інцидентів, пов'язаних з небезпечною хімічною продукцією;
- 6) відновлення стану довкілля після забруднення внаслідок хімічних інцидентів;
- 7) використання передового світового досвіду у сфері забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією у хімічній промисловості, стимулювання інноваційного розвитку економіки;
- 8) підвищення рівня інформаційного, освітнього, наукового та науково-технічного забезпечення у сфері забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Основними принципами державної політики у сфері забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією є:

1) пріоритетність вимог хімічної безпеки, обов'язковість додержання встановлених нормативів під час здійснення господарської, управлінської та іншої діяльності, пов'язаної з використанням хімічної продукції або іншої нехарчової продукції;

2) сталий розвиток та захист довкілля від негативного антропогенного впливу;

3) гарантування мінімального ризику для життя та/або здоров'я людини і довкілля під час зберігання, виробництва та використання хімічних речовин або хімічної продукції;

4) науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства;

5) відшкодування шкоди, завданої внаслідок порушення вимог законодавства у сфері забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією;

6) координація діяльності центральних та місцевих органів виконавчої влади для цілей гарантування хімічної безпеки шляхом узгодженого планування на національному, регіональному рівнях з урахуванням наукових досягнень та технологічного розвитку;

7) доступність інформації про реалізацію державної політики у сфері забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією, хімічні інциденти та відповідні заходи реагування, а також забруднені небезпечними хімічними речовинами території, небезпеку, яку становить хімічна продукція або інша нехарчова продукція;

8) соціальний захист працівників, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;

9) використання передового світового досвіду для цілей гарантування хімічної безпеки, підвищення рівня промислової безпеки та забезпечення інноваційного розвитку галузей хімічної промисловості [2].

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Розділ 2. ЗАГРОЗИ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

2.1. Огляд сучасних хімічно небезпечних об'єктів України

У світі виготовляється більше 1 млн. найменувань хімічних речовин в рік, причому в промислове виробництво, сільське господарство та сферу побуту щорічно впроваджується приблизно 1000 нових хімікатів. Номенклатура небезпечних вантажів у світі включає близько 3000 найменувань, з яких 100 приходиться на долю сильнодіючих отруйних речовин. Сучасні підприємства хімічної, нафтохімічної промисловості характеризуються не тільки великим різноманіттям технологічних процесів, але і великою номенклатурою застосовуваної сировини, одержуваних продуктів, що мають велику пожежовибухонебезпеку, а також токсичні властивості. Сьогодні в країнах СНД продовжують експлуатуватися більше 1000 великих хімічних об'єктів з великою кількістю отруйних та вибухонебезпечних речовин. Хімічна промисловість України включає сьогодні більше 80 об'єднань і підприємств, що виробляють близько 2-х десятків тисяч найменувань хімічної галузі. Найбільш великими хімічними об'єктами України є Горлівське ВАТ «Концерн Стирол», ВАТ «Азот» (м.Рівне), Черкаське ВАТ «Азот», Черкаське ВАТ „Хімволокно”, ВАТ „Сумхімпром”, ДАК (державна акціонерна компанія) „Титан” (АР Крим), Державне підприємство „Аргентум” (м.Львів), Одеський державний припортовий завод, Сєвєродонецьке ДВ „Об'єднання Азот”, ВАТ „Укрпластик”, ВАТ „Дніпрошина”, Запорізьке ДП „Кремній полімер” і ін. На відміну від інших хімічних виробництв, на цих об'єктах виробництво промислової продукції практично не перетерпіло змін. Найбільший приріст випуску продукції спостерігався у виробництві базової хімічної продукції – 13,8%, лакофарбових матеріалів – 19,4%, виробництва товарів побутової хімії – 11,4%, хімічних волокон та ниток – 63,2%, випуск пластмасових виробів зріс 45,5%, випуск гумових виробів – на 42,2%. Розміщення хімічно-небезпечних об'єктів наведені на рисунку 1.1.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

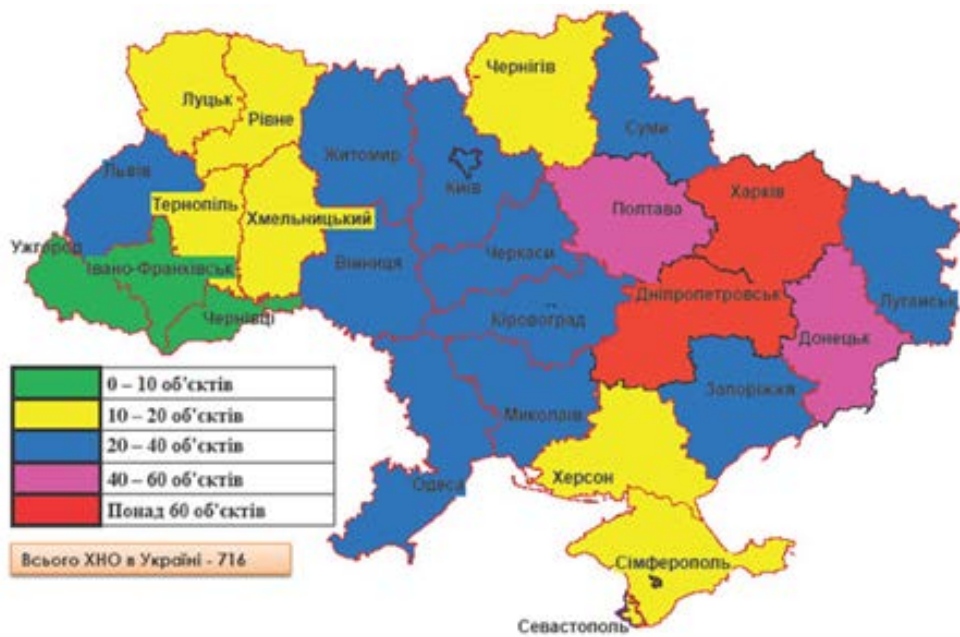


Рис. 2.1– Розміщення хімічно-небезпечних об'єктів України

Слід відмітити, що в галузі нарощуються обсяги виробництва сірчаної кислоти, каустичної соди, кальцинованої соди, пігментного діоксиду титану, хлору, адипінової кислоти, вуглеводнів, пластмас, шин. Зростає також експорт хімічної продукції – синтетичний аміак, кальцинована сода, хлорвініл, оцтова та адипінова кислоти, етилен, пропілен, бензол, мінеральні добрива (карбамід). Експорт шинної продукції з 192 тис. шт.(7,5 млн. дол.) до 689 шт (21 млн. дол.).

Найбільш техногенно-небезпечними об'єктами є виробництва з обертанням, небезпечних хімічних речовин, горючих речовин і матеріалів, виробництва, пов'язані з веденням процесів при критичних параметрах (тиск, температура й ін.), зі складним апаратурним оформленням. До таких об'єктів слід віднести газо- і нафтопроводи, об'єкти хімічної, нафтохімічної, нафтопереробної промисловості, склади нафти і нафтопродуктів, об'єкти енергетики, виробництва з обертанням пилу і волокон та ін.

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

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

Назва об'єкту	Критерії класифікації	Одиниця виміру	Чисельність населення
Хімічно-небезпечний об'єкт (ХНО)	Кількість населення, яке потрапило в прогнозовану зону хімічного забруднення (ПЗХЗ) при аварії на ХНО	Тисяч чоловік	Ступінь хімічної безпеки I ступінь – понад 75тис. чол. II ступінь – 40-75 тис. чол. III ступінь – менше 40 тис. чол. IV ступінь – ЗХЗ не виходить за межі ХНО
Хімічно-небезпечна адміністративно-територіальна одиниця (АТО)	Частка території, що попадає в зону можливого хімічного забруднення	%	I ступінь – 50% і більше II ступінь – від 30 до 50% III ступінь – менше 30
ВПНО – вибухопожежно небезпечні об'єкти:	<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>		

	<ul style="list-style-type: none"> - категорія Г – іскри, полум'я. Виникає у ливарнях, плавильних цехах, кузнях. - категорія Д – механічні цехи холодної обробки металу.
--	--

Найбільшу небезпеку для населення представляють аварії на хімічно небезпечних об'єктах (ХНО) у сфері економіки з викидом АХНР. Хімічно небезпечні об'єкти можуть класифікуватися за наступними показниками.

1) за сферою використання:

- підприємства хімічної та нафтохімічної промисловості, що виготовляють та використовують аварійно хімічні небезпечні речовини;
- підприємства целюлозно-паперової, текстильної, металургійної, харчової та інш. видів промисловості, що використовують у своїх технологіях аварійно хімічні небезпечні речовини;
- промислові холодильні установки;
- водоочисні споруди;
- залізничні станції, порти, термінали і склади тимчасового зберігання АХНР;
- транспортні засоби (контейнери, наливні поїзди, автоцистерни, річкові та морські танкери, трубопроводи тощо);
- склади тимчасового зберігання БХНР;
- підприємства по знищенню БХНР.

2) За способами та умовами зберігання:

- скраплені гази (наземне);
- стиснені гази (наземне);
- рідини (наземне);
- тверді речовини (наземне).

За категоріями хімічної небезпеки. Критерієм для визначення категорії хімічної небезпеки об'єкта є кількість населення, що потрапляє в зону можливого (прогнозованого) хімічного ураження (ЗМХУ), що представляє собою площу кола, обкресленого радіусом, який дорівнює найбільшій глибині розповсюдження хмари ураженого повітря з пороговою концентрацією. Всього в Україні налічується близько 1,5 тис. хімічно-

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

небезпечних промислових об'єктів, де зберігається, використовується понад 300 тис. тон небезпечних хімічних речовин, зокрема понад 9 тис. тон хлору, 200 тис. тон аміаку та близько 100 тис. тон інших небезпечних хімічних речовин.

Ці об'єкти розподілені по ступенях хімічної безпеки;

- I ступінь - 75 об'єктів (у зонах можливого хімічного зараження від кожного з них мешкає більше 3 тис. чол.);

- II ступінь - 191 об'єкт (у зонах можливого хімічного зараження від кожного мешкає від 0,3 до 3 тис. чол.);

- III ступінь - 408 об'єктів (у зонах можливого хімічного зараження від кожного мешкає від 0,1 до 0,3 тис. чол.);

- IV ступінь - 901 об'єкт (у зонах можливого хімічного зараження від кожного мешкає менше 0,1 тис. чол.).

Всього у зонах можливого хімічного зараження від цих об'єктів мешкає понад 17 млн. чол. (35% від населення країни). Понад 400 адміністративно-територіальних одиниць мають ступень хімічної безпеки, з них до I ступеня хімічної безпеки (в зоні хімічного ураження знаходиться понад 50% мешканців) віднесено понад 90 адміністративно-територіальних одиниць, до II ступеня хімічної безпеки (від 30 до 50% мешканців) - понад 20, до III ступеня (від 10 до 30%) - більше 70, до IV ступеня (до 30%) - 245.

При хімічній аварії на хімічно небезпечних об'єктах може діяти комплекс уражальних факторів:

- безпосередньо на об'єкті аварії – токсичний вплив АХНР, ударна хвиля за наявності вибуху, тепловий вплив та вплив продуктами згорання при пожежі;

- ззовні об'єкта аварії – в районах розповсюдження зараженого повітря тільки токсичний вплив як результат хімічного ураження навколишнього середовища.

Основним уражальним фактором при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах є токсичний вплив аварійно хімічно небезпечних речовин як

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

безпосередньо при аварійному викиді (проливі), так і при хімічному зараженні навколишнього середовища.

2.2. Розгляд загроз на вітчизняних хімічно небезпечних об'єктах

На стан техногенної безпеки України істотно впливають близько 1,5 тис. промислових об'єктів, де зберігається або використовується більше 300 тис. тонн небезпечних хімічних речовин, у тому числі понад 9 тис. тонн хлору, 200 тис. тонн аміаку. При виникненні НС на хімічно небезпечних об'єктах в зону можливого хімічного ураження можуть потрапити понад 12 млн. людей.

Безпека функціонування ХНО залежить від багатьох факторів, а саме:

- фізико-хімічних властивостей сировини;
- характеру технологічного процесу, конструкції та надійності обладнання;
- умов зберігання і транспортування хімічних речовин;
- стану контрольно-вимірювальної апаратури та засобів автоматизації, ефективності засобів протиаварійного захисту.

Також, безпека виробництва, використання, зберігання і перевезення НХР значною мірою залежить від:

- рівня організації профілактичних заходів;
- своєчасності та якості планово-запобіжних ремонтних робіт;
- підготовленості та практичних навичок персоналу, системи нагляду за станом технічних засобів протиаварійного захисту.

Основними причинами виробничих аварій на хімічно небезпечних об'єктах можуть бути:

- вихід із ладу деталей, вузлів, устаткування, ємностей, трубопроводів;
- несправності у системі контролю параметрів технологічних процесів;
- несправності систем контролю і забезпечення безпеки виробництва;
- порушення герметичності зварних швів і з'єднувальних фланців;
- організаційні помилки та помилки персоналу;

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

- пошкодження в системі запуску і зупинки технологічного процесу, що може призвести до виникнення вибухонебезпечної обстановки;
- акти саботажу або диверсій з боку виробничого персоналу або сторонніх осіб;
- зовнішня дія сил природи і техногенних систем на обладнання.

Причинами можливого виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із небезпечними хімічними речовинами та незадовільної екологічної ситуації, в місцях розташування ХНО, є:

- 1) високий рівень концентрації ХНО;
- 2) високий рівень сировинно- і енергоємного виробництва;
- 3) застарілі технології та низький рівень застосування прогресивних технологій;
- 4) низький рівень застосування ресурсозберігаючих та екологічно безпечних технологій;
- 5) зношення основних фондів підприємств;
- 6) низька ефективність очисних споруд;
- 7) низький рівень культури виробництва та порушення проектних, технологічних режимів;
- 8) фінансові труднощі як ХНО, так і держави загалом.

2.3. Аналіз наслідків ймовірних потенційних аварій на небезпечних об'єктах в умовах воєнного стану

Умисні техногенні аварії є одним із новітніх військових механізмів створення так званої смуги забезпечення, інструментом психологічного впливу на населення, його залякування і деморалізації, а крім того, і звинувачування супротивника у причинах техногенних аварій, що своєю чергою, є інформаційно-психологічною складовою так званих гібридних методів ведення війни. Техногенні аварії і екологічні катастрофи часто стають метою терористичних атак — створення зони техногенної катастрофи та знищення критичної інфраструктури: доріг, мостів, електростанцій.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

системи водо- та енергозабезпечення. Такі території стають непридатними не тільки для ведення сільського господарства, а й для будівництва житла або промислових підприємств. Обсяг економічних збитків від екологічних катастроф, спричинених техногенними аваріями під час бойових дій, часто досить важко підрахувати. У більшості випадків дешевше і технологічно простіше відновити населений пункт або підприємство на новому місці, аніж рекультивувати територію, що постраждала від техногенної аварії, спричиненої бойовими діями. А такі природно-господарські об'єкти, як шахти, кар'єри, греблі, канали, у більшості випадків взагалі не підлягають відновленню. Екологічні наслідки техногенних аварій, спричинених бойовими діями, за своїм масштабом істотно перевищують збитки внаслідок безпосереднього застосування зброї. Такий тезис підкріплюється наступним аналізом та оглядом ситуацій, які склалися в реаліях сьогодення.

На сьогоднішній день вже затоплено дві третини вугільних шахт Донбасу, і «каскадне» поширення такого процесу, на жаль, не припиняється. Це може призвести і до затоплення на шахті «Олександр-Захід» у м. Горлівка, де знаходиться маловивчена вибухонебезпечна токсична п'ятдесятитонна суміш мононітрохлорбензолу з іншими отруйними речовинами. Експерти застерігають, що за чотири–п'ять місяців після неконтрольованого затоплення шахт суміш може потрапити до прошарку питної води і отруїть притоки річки Сіверський Донець з подальшим забрудненням території й акваторії Азовського моря. Також вже затоплено шахти в місті Єнакієвому, в одній з яких за радянських часів виконувався експериментальний підземний ядерний вибух. Як наслідок, водоносні горизонти забруднені радіоактивними елементами. І це вже в сотні разів перевищує допустиму радіаційну норму.

До потенційно найнебезпечніших техногенних належать ті об'єкти, де наслідки руйнування збільшуються в рази через хімічне забруднення, радіацію, що негативно фізично впливає на населення, природне середовище та господарство. Основними такими техногенно небезпечними об'єктами, що

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	<i>Анк</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		28

в першу чергу руйнуються під час бойових дій або терористичних атак, є ядерні об'єкти, греблі гідроелектростанцій (ГЕС), хімічні підприємства, трубопроводи тощо. На рис. 2.2 наведені техногенно небезпечні об'єкти енергосистеми України.

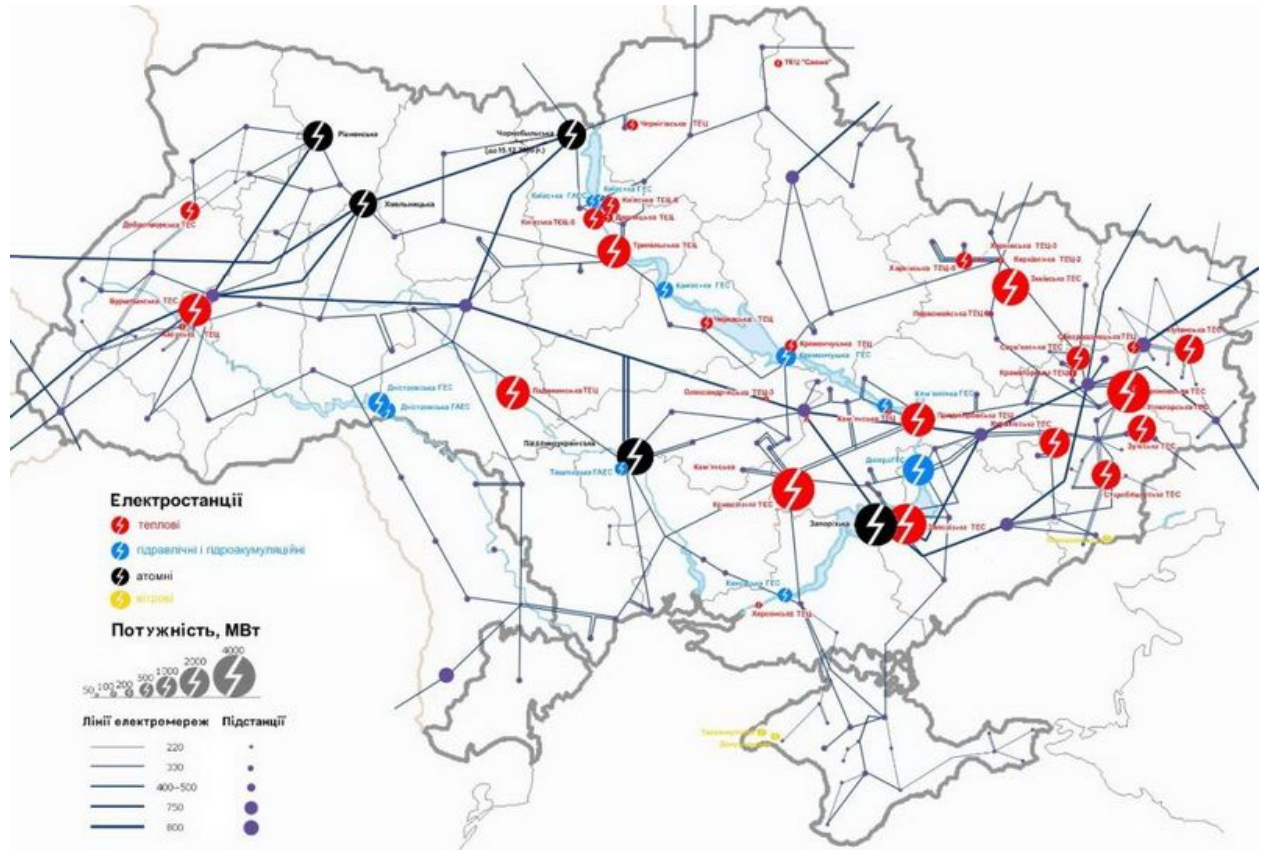


Рис. 2.2– Техногенно небезпечні об'єкти енергосистеми України

До об'єктів технологічної інфраструктури з найвищим ступенем безпеки, перш за все, належать атомні електростанції:

- Запорізька АЕС (6 реакторів типу ВВЕР-1000, сумарна потужність $\Sigma = 6000$ МВт — найбільша АЕС в Європі);
- Рівненська АЕС (4 енергоблоки, 2 реактори ВВЕР-1000, 2 реактори ВВЕР-440, сумарна потужність $\Sigma = 2880$ МВт);
- Південноукраїнська АЕС (3 реактори ВВЕР-1000, сумарна потужність $\Sigma = 3000$ МВт);
- Хмельницька АЕС (2 реактори ВВЕР-1000, сумарна потужність $\Sigma = 2000$ МВт);

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

– Чорнобильська АЕС та зона відчуження (1 зруйнований аварійний енергоблок);

– дослідницький ядерний реактор Київського інституту ядерних досліджень (10 МВт).

До таких самих об'єктів належать підприємства з видобутку та переробки уранової руди, які розташовані у Кіровоградській, Миколаївській та Дніпропетровській областях. Видобувається уранова руда головним чином на Новокосятинівському (з розвіданими й освоєними запасами уранової руди), Смолінському та Інгульському рудниках. Щоб отримати закис-окис урану, руди переробляють на гідрометалургійному заводі у м. Жовті Води Дніпропетровської області. Характерним для урановидобування є те, що майже всі відходи стають джерелами радіоактивного забруднення навколишнього середовища. Щодо підприємств, діяльність яких пов'язана із радіоактивними відходами, то всі вони, крім АЕС, переправляють радіоактивні відходи до шести міжобласних спеціалізованих комбінатів державного об'єднання «Радон»: Київський, Львівський, Донецький, Дніпровський, Одеський і Харківський.

На сьогоднішній день в Україні є 1276 хімічно небезпечних об'єктів. З них 136 об'єктів 1-го та 2-го ступенів хімічної небезпеки, найбільше з яких розташовано в Одеській, Донецькій, Запорізькій, Луганській та Дніпропетровській областях. На цих об'єктах зберігається або використовується понад 285 тис. тонн сильнодіючих отруйних речовин.

В Україні зосереджено велику кількість інших хімічних виробництв, які є диверсійно-уразливими, а саме:

– ПАТ «Концерн «Стирол» (м. Горлівка Донецької області);

– ПАТ «Рівнеазот» (м. Рівне); – ПАТ «Черкасиазот» (м. Черкаси);

– ПАТ «Дніпроазот» (м. Кам'янське /колишній Дніпродзержинськ Дніпропетровської області);

– Одеський державний припортовий завод (ОДПЗ, Одеська область); – ПАТ «Лисичанська сода» (м. Лисичанськ Луганської області);

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ДГХП «Сірка» (м. Новий Розділ Івано-Франківської області);
- ДГХП «Сірка» (м. Новояворівськ Львівської області).

А також понад 1200 вибухо та пожежонебезпечних об'єктів, де зосереджено понад 13,6 млн тонн твердих і рідких вибухо та пожежонебезпечних речовин. Сьогодні одним із найбільш небезпечних підприємств хімічної галузі (з точки зору техногенної небезпеки та вразливості щодо терористичних актів) є українська частина магістрального аміакопроводу «Тольятті — Одеса», що наведено на рис. 2.3. Його диспетчерський центр, в якому міститься пункт управління та зосереджено весь обсяг інформації стосовно районів розміщення аміакопроводу, процесів його функціонування, стану ремонтних робіт тощо, — достатньо уразливий потенційний об'єкт для диверсій та терористичних атак [3].

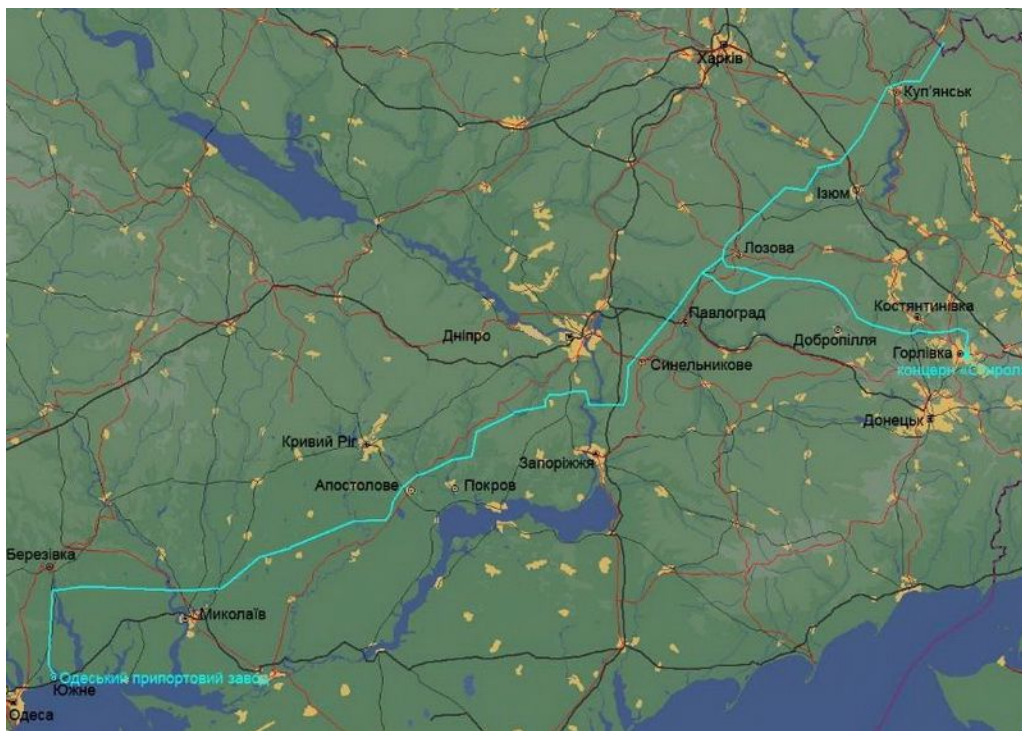


Рис. 2.3– Українська частина магістрального аміакопроводу

Але найбільш техногенно небезпечним і уразливим об'єктом є, власне, сам аміакопровід, дві лінії якого проходять у густонаселених районах сходу і півдня України (рис. 2.4), одна з яких (основна) перетинає р. Дніпро між містами Запоріжжя і Дніпро по підвісному мосту.



Рис. 2.4– Підвісний міст аміакопроводу через р. Дніпро

Друга лінія пролягає від м. Лозова до хімічного заводу «Концерн «Стирол» у м. Горлівка, що розташоване на території, тимчасово окупованій російсько-терористичним угрупованнями

Окремо необхідно відмітити магістральні нафто- і газотрубопроводи. Якщо на ядерних об'єктах система безпеки з протидії загрозам

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

терористичного характеру існує і вдосконалюється вже десятки років, то трубопроводи традиційно не розглядалися у такому вигляді ані за часів СРСР, ані за роки незалежності України. Тож тепер, в умовах воєнної російської агресії, саме магістральні нафто- і газопроводи є одними з техногенно небезпечних об'єктів високого рівня ризику, оскільки можуть бути об'єктами для терористичних атак. Довжина магістральних газопроводів в Україні становить 35,2 тис. км (основними і найбільшими з яких є «Союз», «Дружба» і «Ямал — Європа»), нафтопроводів — 3,9 тис. км. Чотири великих нафтопереробні комбінати (Дрогобицький, Кременчуцький, Лисичанський, Одеський) є також потенційними об'єктами терористичних атак, у разі ураження яких виникне техногенна катастрофа. Система магістральних газопроводів України на рис. 2.5.

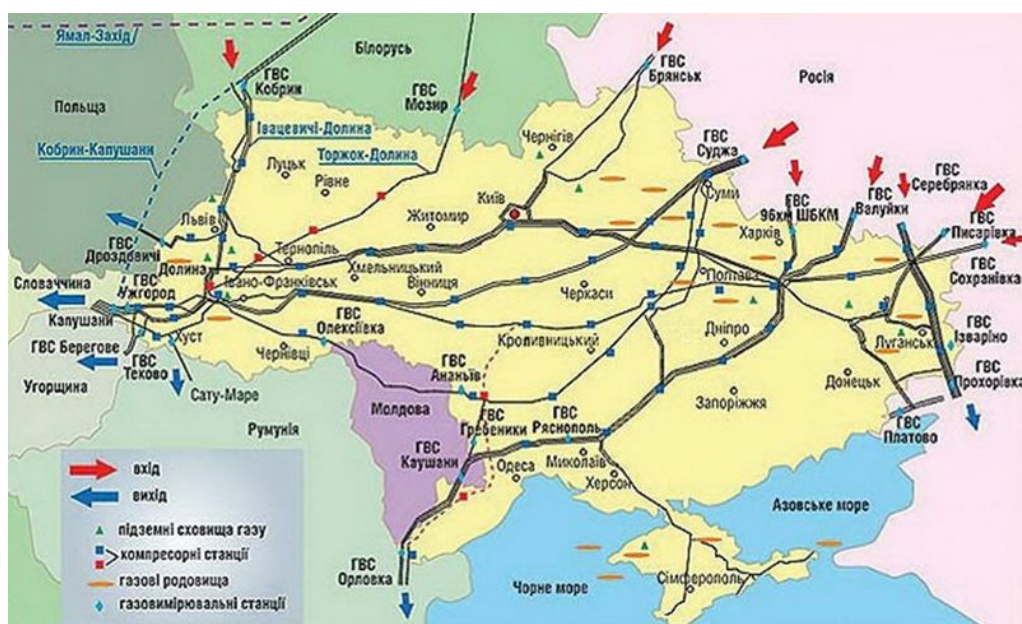


Рис. 2.5– Система магістральних газопроводів України

Частина їх проходить територією, тимчасово окупованою Росією, безпосередньо в зоні бойових дій.



Рис. 2.6– Фрагмент схеми газопроводів у зоні бойових дій на сході України

Об'єктами підвищеної техногенної небезпеки та терористичної уразливості є гідроелектростанції, греблі та шлюзи Дніпровського каскаду:

- Дніпровська ГЕС (ДніпроГЕС, Запоріжжя);
- Середньодніпровська ГЕС;
- Каховська ГЕС;
- Кременчуцька ГЕС;
- Канівська ГЕС;
- Київська ГЕС;
- малі та середні ГЕС Дністровського каскаду;
- греблі.

Отже, розглянемо варіанти наслідків ймовірних аварій внаслідок на техногенно небезпечних об'єктів внаслідок бойових дій:

1. У разі руйнування греблі Київської ГЕС тільки в районі Києва зона затоплення може становити 42 кв. км з населенням понад 400 тис. осіб. Загальна площа катастрофічних затоплень на території України внаслідок гідродинамічних аварій може становити 8294 кв. км, де розташовується 536 населених пунктів.

2. У випадку руйнування греблі Дніпровської ГЕС швидкість припливної хвилі становитиме 4–5 м/сек на широких ділянках водойми, а в більш вузьких місцях — істотно більше. Гребля Дніпровської ГЕС розташована на відстані 40 кілометрів від дамби Запорізької АЕС. Від гідроудару та припливу значної кількості води її дамби будуть розмиті, а рівень води в Каховському морі після такого катаклізму дуже впаде. Ставок-охолоджувач Запорізької АЕС залишиться без води, що призведе до аварії за типом Фукусімської — у зв'язку з проблемою охолодження шести реакторів-мільйонників.

3. До таких самих наслідків може призвести ракетно-артилерійський обстріл електромереж Запорізької АЕС. У цьому випадку з ладу вийдуть системи охолодження ядерних реакторів, після чого практично невідворотна аварія ядерних реакторів (як це сталося на Фукусімській АЕС).

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 3. ОЦІНКА НЕБЕЗПЕК НА ТОВ «ВК-ІНВЕСТ 2005»

3.1. Відомості про аварії на аналогічних вітчизняних об'єктах

Згідно даним, на даному об'єкті неполадки, аварії, аварійні ситуацій не були зафіксовані. Розглянемо перелік аварій, що мали місце на інших аналогічних об'єктах, та/або аварій, пов'язаних з використанням небезпечних хімічних речовин.

20 жовтня 1944 р. в Клівленд (США), компанія East Ohio Gas Corp.. На газовому заводі в резервуарному парку стався вибух і пожежа пропану. Причина: парк складався з трьох сферичних (що містять 1050т ЗВГ при - 156 ° С) і одного циліндричного (190т) - резервуарів. Вібрація ґрунту під резервуарами через роботу парового котла або проїжджаючого поїзда призвела до появи тріщини. В умовах підвищеної крихкості оболочкі резервуара стався викид 1900т ЗВГ. Над потоками його утворилося парова хмара, яке рухалося за вітром і незабаром запалало. Через 20 хв. стався повторний викид (близько 1000т) ЗВГ. Вибухом знищені: каналізація, газовий завод, 10 адміністративних будівель і 80 приватних будинків. Матеріальний збиток - 6,8 млн. дол. Загинуло 128, травмовано 400 осіб.

04.01.1966 р. в Файзене (Франція) оператор НПЗ спробував спустити воду, що скупчилася в сферичному резервуарі з пропаном, об'ємом 1200 м³, який містив 450 т пропану. Можливо в системі спуску води утворилася пробка з льоду або гідрату пропану. Оператор відкрив обидва крана повністю, і несподівано з них бризнув потік рідини. У цей момент ключ (ручка), надіта на нижній кран, впала і підняти її було вже неможливо. Утворена хмара пари пропану, запалала через 35 хв. Від машин, які проїздили неподалік. При цьому утворився вогненна куля з подальшою пожежею (тривав 45 годину.). Надалі розірвалися 4 сферичних резервуара, і загорівся ряд резервуарів з бензином і нафтою.

19.07.1974 р. в Декейторе (США) при переїзді залізничного складу на запасний шлях, автомобіль зіткнувся з цистерною і через отвір (66 см)

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

з цистерни було викинуто 10 т ізобутану. Утворилась хмара, яке через 8-10 хв. вибухнула. При цьому відбулися великі руйнування і матеріальний збиток склав - 18,4 млн. дол Травмовано -349, загинуло - 7 осіб.

01.06.1979 р у м. Гуд-Хоп (США) через руйнування танка, що містить 100т рідкого бутану, при температурі 26 ° С стався вибух, з утворенням ударної хвилі з $P = 0,3 \text{ Па}$ і вогненної кулі $R = 127\text{м}$, з тривалістю горіння 60с . При цьому небезпечними для життя зони теплового впливу були на відстанях від центру менше 1,5 діаметра. Загибло 15 та травмовано 19 осіб.

19.11.1984 р. на НПЗ в Сан-Хуан-Іксуатеке (Мексика) стався вибух у сховищі ЗВГ з подальшою пожежею, що тривав близько 20 годин, реалізувавши ефект «доміно». ВГ складався з 80% бутану і 20% пропану і загальна кількість становила 13,7 тис. м3. Тільки 4 з 48 циліндричних резервуарів залишилися на своїх фундаментах, 1 з резервуарів відлетів на 1200м, а 11 інших відлетіли на відстань більше 100м. Близько 200 тис. людей залишилися без даху над головою. Ініціюючою подією став витік ЗВГ в одному з трубопроводів діаметром 0,2 м, по якому подавався скраплений газ з НПЗ. Утворилась хмара ПГС (200 x 150 x 2м). Займання його сталося через 5-10 хв. від початку витоку, загинуло 500 чоловік.

Аналіз показав, що причини розвитку аварій можна розділити на експлуатаційні, пов'язані безпосередньо з роботою установок, веденням технологічного процесу, роботою обслуговуючого персоналу, і зовнішні.

Експлуатаційні причини можна розділити на наступні причини, а саме:

- зв'язані з відмовою обладнання або окремих елементів технологічних систем;
- при нормальних параметрах технологічного процесу (корозія матеріалу обладнання, неправильний вибір конструкційного матеріалу, помилки, допущені при проектуванні обладнання, та інші.);
- з відмовою окремих елементів технологічних систем при

відхиленні параметрів від допустимих значень і що приводять до зміни тиску в обладнанні і його руйнуванню (відмова систем автоматичного контролю і сигналізації);

- з помилками технологічного або ремонтного персоналу при виконанні виробничих операцій.

Зовнішні причини аварій, в основному, зв'язані з подіями природного характеру (наприклад, вплив низьких/високих температур на технічний стан обладнання або параметри процесу, блискавки, бурі, повені, землетруси та інші.), а також пов'язані з роботою сусідніх установок, рухом транспорту, актами саботажу і диверсіями. Наслідками цих причин можуть бути як незначні пошкодження, так і повне руйнування об'єктів.

3.2. Аналіз небезпеки параметрів технологічного процесу

Товариство з обмеженою відповідальністю «ВК-ІНВЕСТ 2005» представляє наступний вид діяльності:

- ремонт і технічне обслуговування готових металевих виробів;
- установлення та монтаж машин і устаткування;
- розподілення газоподібного палива через місцеві (локальні) трубопроводи;
- торгівля газом через місцеві (локальні) трубопроводи;
- будівництво трубопроводів і інші будівельно-монтажні роботи;
- діяльність посередників у торгівлі паливом, рудами, металами та промисловими хімічними речовинами;
- оптова торгівля твердим, рідким, газоподібним паливом і подібними продуктами.

Серед небезпек параметрів технологічного процесу на ТОВ «ВК-ІНВЕСТ 2005» виявлені наступні.

Щодо небезпек параметрів технологічних процесів об'єктів, то параметри технологічних процесів для різних установок і одиниць устаткування об'єкту різні і характеризуються різними небезпеками.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічним процесам об'єкту властиві наступні небезпечні параметри:

- надлишковий тиск в насосах і трубопроводах, технологічному обладнанні при перекачуванні і використанні в технологічних цілях;
- підвищення швидкості руху ЗВГ в трубопроводах при технологічних операціях;
- пониження тиску в автоцистернах при зливі з них ЗВГ і в резервуарах при відкачуванні їх вмісту;
- зміна температури і ЗВГ при їх зберіганні в резервуарах, що веде до утворення паровітряної суміші.

При зливі ВГ з автоцистерни відбувається пониження тиску, що приводить до підсосу повітря і створення в автоцистерні вибухо-пожежонебезпечної суміші пари ЗВГ повітрям. Окрім цього при зливі ЗВГ відбувається повернення пароповітряної суміші із заповнюванням резервуару в автоцистерну.

Також серед небезпек технологічного процесу є резервний парк. Небезпечні речовини зберігаються при температурі навколишнього середовища і під тиском 1,6 МПа, тобто параметри його зберігання являють небезпеку, що працюють під тиском.

В той же час значні коливання температури зовнішнього повітря призводять до підвищення тиску в резервуарі, тому передбачено встановлення дихальних клапанів, і спрацьовують на 1,8 МПа та використання ємності на 85%.

При зливі ВГ в резервуарі небезпечний перелив в резервуар (в разі недостатнього контролю за рівнем в резервуарі), що може призвести до викиду газу, а також пошкодження резервуару. Крім того, в процесі заповнення резервуару в ньому відбувається стиснення газової суміші та підвищення тиску в резервуарі.

При технологічному процесі наповнення балонів аерозолями виникають небезпеки, пов'язані з процесом перекачування небезпечних речовин. Технологічною схемою передбачено примусова подача ЗВГ

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

насосами або компресорами з резервуарного парку в ємкості балонного відділення, Надлишковий тиск ЗВГ в балонах при їх перекачуванні може привести до їх розгерметизації і руйнування з викидом ЗВГ.

За допомогою технологічного обладнання здійснюється технологічний процес наповнення автоцистерни в балонів, нерозривно пов'язані з процесом перекачування, або наповнення ємностей небезпечними речовинами.

Надлишковий тиск ЗВГ в насосах і трубопроводах при їх перекачуванні може привести:

- до їх розгерметизації і руйнування з викидом ЗВГ;
- до перевищення регламентних швидкостей перекачування ЗВГ в трубопроводах, що призводить до зарядів статичної електрики на устаткуванні і перекачуваннях.

Крім того, надлишковий тиск ЗВГ в разі його викиду (порушення герметичності або руйнування трубопроводу, насосів або компресорів) характеризується підвищеною швидкістю струменя, який викидається, що обумовлене технологічним середовищем на значні відстані і тим самим збільшує площу виливу, габарити (масу) вибухопожежонебезпечної хмари і можливість попадання ЗВГ на людей (збільшення небезпек опіків в разі спалаху), а також призводить до збільшення маси викиду в порівнянні з викидом надлишкового тиску за однаковий проміжок часу.

3.3. Загальний аналіз процесу виникнення аварій

Устаткування, яким обладнане підприємство, не характеризується небезпеками, які обумовлені його конструктивними особливостями. Усі небезпеки, властиві устаткуванню, обумовлені небезпеками властивостей ЗВГ, а в окремих випадках - і параметрів технологічного процесу залишкового тиску при перекачуванні ЗВГ, створення розрідження в ємнісній установі при його зливі, зміни температури ЗВГ при його зберіганні,

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

використанні). Ступінь небезпеки, в деяких випадках, залежить від технічних характеристик устаткування (місткості ємнісного устаткування).

Небезпека об'єкту визначається вибухонебезпечними властивостями і пожежонебезпечними властивостями ЗВГ, великою їх кількістю, зосередженою на малій площі, небезпекою технологічних операцій, пов'язаних з прийомом, зберігання і отриманням готової продукції.

При нормальній експлуатації технологічного обладнання, резервуарів об'єкту можливе утворення вибухонебезпечних сумішей пари ЗВГ з повітрям як усередині резервуару, технологічного обладнання, так і в просторі.

Утворення небезпечної суміші з подальшим її вибухом в технологічному обладнанні в об'єкті практично можливе лише в разі знаходження його у вогнищі пожежі.

При зливі ЗВГ з автоцистерни в резервуар йде процес витіснення пароповітряної суміші в стерву. При цьому пари ЗВГ здатні утворити пароповітряну вибухонебезпечну хмару.

При експлуатації об'єкту завжди є вірогідність викиду ЗВГ в навколишнє середовище. Це може відбуватися через втрату герметичності елементів вузла, технологічного обладнання, резервуару (поломка насоса, витіки із нероз'ємних з'єднань, переповнення, підвищення тиску резерву, пошкодження шлангів, свищі трубопроводів, тощо).

Переповнення резервуару можливе в результаті помилкових дій персоналу об'єкту при контролі рівня ЗВГ під час виливу автоцистерни при одночасній відмові клапану переливу.

Використані на об'єкті сталеві горизонтальні зварні резервуари належать до металевих конструкцій, що працюють у важких експлуатаційних умовах. Жорсткість конструкції резервуару приводить до великої напруги в металі корпусу і в цих з'єднаннях, особливо у вузлах сполучення з вхідними і вихідними патрубками.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

В процесі експлуатації резервуару можлива деформація корпусу, порушення цілісності і інші пошкодження.

Основними причинами виходу з ладу сталевих резервуарів є:

- утворення тріщин в дефектних зварних швах напруги, що є концентраторами;
- особливо небезпечної в сполученні з вхідними і вихідними патрубками;
- нерівномірне об'єднання резервуарів в процесі експлуатації через нестійкість;
- порушення правил технічної експлуатації резервуарів, зокрема, утворення неприпустимого розрідження в паровому просторі резервуару при зливі з нього ЗВГ в ході технологічного процесу або неприпустиме підвищення тиску.

Руйнування резервуарів можливе при поєднанні цілого ряду відхилень від технологічних норм, але призводять до підвищення тиску або створення розрідження в ньому в ще за допустимі значення.

До руйнування резервуарів внаслідок підвищення в ньому тиску зверху допустимих величин може привести відмова всієї дихальної арматури резервуарів під час його з наповнення.

АЦ може бути зруйнована внаслідок пожежі або вибуху в розташованому поруч устаткуванні об'єкту або транспортної аварії. Внаслідок порушенні цілісності технологічного устаткування може статися витік/викид ЗВГ з утворенням його прожигу на майданчику або в ґрунт (при протоці з резервуарів).

Технологічне обладнання може бути зруйноване внаслідок пожежі або вибуху в розташованому поруч устаткуванні об'єкту або транспортної аварії. Внаслідок порушення цілісності технологічного устаткування може статися витік/викид ЗВГ з утворенням прожигу на майданчику. В разі проливу ЗВГ величина вибухонебезпечної зони (розміри вибухонебезпечної хмари) визначатимися, насамперед, площею і масою прожигу. Спалах такої хмари можливий від випадкових джерел

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

займання (вихлоп двигуна автотранспорту, іскри механічного походження, тощо). Вибух пароповітряної хмари (тобто згорання його в детонаційному режимі), що супроводжується руйнування і, мало вірогідний.

Утворення розливу може супроводжуватися горінням проливу рідкої фази ЗВГ. Пожежа проливу створює теплове навантаження, яке може призвести до травмування персоналу і пошкодження устаткування, що знаходиться в зоні теплової дії.

Порушення правил підготовки устаткування до ремонту може призвести також до вибуху парогазових сумішей усередині устаткування, спалаху при розриві апаратів або трубопроводів при підготовці до ремонту, виконанні ремонтних робіт.

Аналіз аварій і аварійних подій на аналогічних підприємствах показує, що основною причиною виникнення аварійної ситуації є порушення герметичності технологічного устаткування, що ведуть до викиду (витоку) ЗВГ. Можливими причинами її виникнення можуть при:

- протікання, фланцевих з'єднань;
- розриви шлангів, трубопроводів і їх елементів;
- пошкодження наливних пристроїв;
- протікання з'єднань запірної арматури, насосу;
- пошкодження (деформація, руйнування) ємностей, трубопроводів, арматури, устаткування в результаті втомних змін матеріалів і корозійного зносу;
- порушення технологічних режимів і вихід параметрів технологічного процесу за граничні значення;
- помилки обслуговуючого персоналу;
- не прогнозовані зовнішні дії, в т.ч. аварії на сусідніх об'єктах, аварії транспортного характеру (у тому числі з автоцистерною), природні явища, акти тероризму. Небезпечні речовини утворюють пожежовибухонебезпечну суміш з повітрям, вибух якої може привести

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

до подальших руйнувань і поширювання аварійної ситуації.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Розділ 4. РОЗРОБКА ПЛАНУ ЗАХОДІВ ПОВ'ЯЗАНИХ З ЛІКВІДАЦІЄЮ НАСЛІДКІВ ХІМІЧНИХ АВАРІЙ

4.1. Місце розташування і коротка характеристика об'єкта

На майданчик заведена повітряна лінія електропостачання 0,4 кВ на ЖБ опорах. Адміністративний будинок обладнано мережами водопостачання, водовідведення та електропостачання.

Територія орендованого майданчика підприємства складає 5,0 га. Найближчими до потенційно небезпечного об'єкту місцями великого скупчення людей, життєво важливими цивільними об'єктами, промисловими об'єктами є:

- вулиця Вапняна - 115 м.;
- адміністративна будівля - 100 м.

Ділянка межує:

- з північно-заходу - селище «Крекінг» - 500 м;
- з північно-сходу - Біостимулятор, Євротермінал - 300 м;
- з південно-сходу - ПАТ «Одесагаз» САХ - 100 м;
- з південно-заходу - вулиця Вапняна - 115 м.

Територія вільна від забудови і зелених насаджень. Резервуарний парк підприємства призначений для прийому ЗВГ з трубопроводу естакади, яка знаходиться на відстані 2,0 км., заправлення автомобільних цистерн (надалі за текстом - автоцистерн або АЦ), або рампа заправлення балонів.

Територія підприємства умовно розділена на наступні зони:

- операторна;
- зона прийому з автоцистерн, резервуарного зберігання та відпуску ЗВГ;
- пожежні водоймища.

До складу об'єкту входять:

- Транспортна магістраль
- Адміністративна-побутова будівля

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Резервуарний парк з обвалуванням
- Газонаповнювальна станція автотранспорту
- Газонаповнювальна рампа
- Цех випробування балонів
- Склад балонів
- Компресорне відділення
- Транспортна магістраль
- Адміністративна-побутова будівля
- Резервуарний парк з обвалуванням

Насоси наливу-наливу ЗВГ розташовані під захисним кожухом в спеціалізованому приміщенні. Розміщення паливно-наливних пристроїв під навісами з металоконструкцій виключає температурну дію прямого сонячного проміння та впливу опадів. Для забезпечення пожежогасіння передбачені пожежні резервуари та протипожежний інвентар розташований на протипожежних щитах, та спеціально виділених містах.

Уздовж території об'єкта з боку вулиці влаштовуються тротуари шириною 2 м, обладнані пандусами в місцях перетину з проїзною частиною (на в'їздах-виїздах). Уздовж тротуарів передбачена установка вуличних ліхтарів для додаткового освітлення проїжджої частини та тротуарів. На під'їздах і підходах, а також на території Одеської ГНС встановлюються дорожні знаки, наноситься дорожня розмітка. На перетині з проїзною частиною влаштовуються пішохідні переходи з установкою відповідних знаків і дорожньої розмітки. На в'їзді на територію Одеської ГНС встановлюється дорожній знак, що обмежує швидкість руху. На виїзді з території встановлюється знак «Уступи дорогу». На проїжджій частині дороги, що примикає до території Одеської ГНС, наноситься дорожня розмітка, регулююча рух автомобілів при наближенні до Одеська ГНС і при виїзді на вул. Вапняна. Промислова забудова, важливі природоохоронні об'єкти, зони охорони пам'ятників культурної спадщини поблизу розташування об'єкту відсутні.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Метеорологічна обстановка в районі розташування об'єкта - вітри, тумани та розподілення температурних слоїв повітря - визначає поведінку (переміщення - дрейф - розсіювання) хмари парів ЗВГ у випадку аварії з витоком небезпечних речовин.

Підприємство розташоване в зоні помірно-континентального морського клімату з теплим посушливим літом та порівняно короткою, вітряною та сирою зимою, характерною особливістю якої є часті вітри, незначна кількість опалів та різкі перепади температури повітря. Середні дати настання сезонів в північно-західній частині Чорного моря складають: весни - 10-20 лютого, літа - 20 травня, осені - 10-20 вересня, зими - 20-25 грудня.

Зима відрізняється порівняно невеликою сумою опадів, що випадають у вигляді невеликих дощів, частих туманів і різкими перепадами тиску та температури повітря. Найбільш холодним місяцем є січень, середня температура якого складає мінус 1,2 °С.

Середня багаторічна сума опадів за рік складає 442 мм. Кількість днів з опадами протягом року - від 80 до 150. Протягом року спостерігається 35 днів з туманом, максимум - 51. Грози реєструються у середньому 20 днів на рік.

Найбільше значення відносної вологості повітря спостерігається зимою, У грудні та січні її середньомісячні значення дорівнюють 87-86%, а найменше у липні та серпні і дорівнюють 22%.

Протягом року переважає північно-західні вітри. Вітри зі швидкістю 15 м/с та більше реєструються в середньому 34 дні на рік.

Вітри швидкістю:

— менше 1 м/с складають 4,65 % від загального річного періоду або приблизно 17 діб;

- від 1 до 4 м/с складають 41,75 % від загального річного періоду або приблизно 153 доби:

- від 4 до 9 м/с складають 39,22 % від загального річного періоду або приблизно 140 діб;

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- більш 9 м/с складають 14,38 % від загального річного періоду або приблизно 58 діб.

Тривалість світлого часу доби різниться від 8,5 годин у грудні до 15,7 годин у червні. У темний час навіть при існуючому на об'єкті штучному освітленні ефективність операцій по локалізації та ліквідації надзвичайних ситуацій знижується.

4.2. Призначення і склад об'єкту.

Основним видом діяльності підприємства ТОВ «ВК-ІНВЕСТ 2005» з використанням небезпечної хімічної речовини - ЗВГ, заправлення спеціалізованого автотранспорту, рампа наповнення балонів, що здійснюється за допомогою експлуатації технологічної устаткування.

Технологічний процес на підприємстві включає:

- 1) Резервуарний парк для зберігання ЗВГ;
- 2) Технологічна система наповнювання спеціалізованого автотранспорту (АЦЖГ) та балонів;
- 3) Ділянка наливу автоцистерни при відпуску ЗВГ.

До складу підприємства входять:

- пульт керування;
- насосно-компресорне обладнання для транспортування ЗВГ. Злив ЗВГ в резервуари може здійснюватися: за допомогою електричного центробіжного насоса чи компресора .

- транспортна ємність автоцистерни до 40 м.
- резервуарний парк загальною ємністю 1000,0 м³.
- газонаповнювальна рампа.
- транспортна магістраль з наливної естакади.
- запірна арматура.

Зберігання та видача ЗВГ здійснюється у відповідності до загально-технологічної обв'язки резервуарного парку трубопроводами та складає наступну загальну резервуарну групу:

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

- група №1 - наземний металевий горизонтальний циліндричний резервуар поміщені у обвалуванні (РГС-50) загальною ємністю $V = 50 \text{ м}^3$
 - група №2 - наземний металевий горизонтальний циліндричний резервуар поміщені у обвалуванні (РГС-90) загальною ємністю $V = 450 \text{ м}^3$
 - група №3 - наземний металевий горизонтальний циліндричний резервуар поміщені у обвалуванні (РГС-100) загальною ємністю $V = 500 \text{ м}^3$
- Наповнювальне відділення балонів

Наповнювальне відділення розташовується в окремій будівлі і складається з наступних приміщень:

Наповнювальний цех з обладнанням для наливу, наповнення, контролю герметичності

- Контролю заповнення балонів;
- Приміщення дегазації балонів;
- Вантажно-розвантажувальна рампа для балонів;
- Приміщення технічного огляду балонів;
- Приміщення фарбування балонів.

Монтаж і розташування устаткування підприємства на відкритому майданчику виключає скупчення пари вуглеводневих речовин і забезпечує природне провітрювання майданчика. Проїзди по території об'єкту мають тверде асфальтобетонне покриття. На території об'єкту встановлені дорожні знаки обмеження швидкості і одностороннього руху.

4.3. Короткий опис технологічної схеми.

Технологічні трубопроводи Одеська ГНС сполучають:

- кожен з резервуарів з відповідною наливною муфтою, наливним фільтром вузла наливу і далі за технологічною схемою;
- паровий простір резервуарів з запобіжними клапанами.

Основні технологічні трубопроводи складаються:

- підземно-надземний газопровід зливу рідкої фази ЗВГ з вагоноцистерн в ємності 0150мм, заг-2200м;

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- підземно-надземний газопровід зливу парової фази ЗВГ з вагоно-цистерн в ємності 0100мм, Lар=2200м;
- надземний газопровід зливу/наливу рідкої фази ЗВГ з/в АЦЗГ 0150, 100, 80, 50мм, Lсар=420м;
- надземний газопровід підвищення/пониження тиску парової фази ЗВГ в ємностях 150, 100, 80, 50, 20мм, Lар=530м;
- надземний газопровід наливу рідкої фази ЗВГ з вагоно-цистерн в ємності 100, 80, Lар=220м;
- надземний газопровід наливу парової та рідкої фаз ЗВГ в балони 0100, 80, 50, Lсар=240м.

Трубопроводи виготовлені з безшовних металічних труб, оброблених проти корозії, що різко зменшує можливість витоків ЗВГ з них. Трубопроводи забезпечені запірною арматурою.

4.4. Технологічне обладнання на ТОВ «ВК-Інвест 2005».

Насосно-компресорне відділення

Розташоване в окремій будівлі на відстані більше 15м від резервуарів зберігання зріджених газів, більш 100м від адмінбудівлі і складається з 3-х приміщень: основного технологічного, в якому безпосередньо розташовані насоси та компресори, щитової і венткамери з двома вентиляторами надуву повітря в щитову і кімнати зливальника-розливальника. До насоснокомпресорного відділення також відносяться 2 насоса і 2 компресора, розташовані на різних ділянках під навісами біля стін основної будівлі відділення. Два компресори П1-110, що знаходяться під навісом, працюють в теплий період року.

В основному технологічному приміщенні насосно-компресорного відділення розташовані 3 компресора ГШ-4 і 2 насоса 2ЦГ-25 / 50-5,5. Насоси та компресори використовуються для перекачування рідкої фази газів із залізничних цистерн в резервуари зберігання і подачі зрідженого газу до ділянок заправки автотранспорту, АЦЖГ і наповнення балонів. Встановлені

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

насоси та компресори являють собою сучасні, високопродуктивні машини, що мають продуктивність, достатню для забезпечення всіх споживачів технологічних процесів.

Ці машини не вимагають охолодження циліндрів поршневої групи або корпусів електродвигунів спеціальною системою охолодження, тому що охолоджуються робочим середовищем (рідкою фазою газу).

Поперед насосами передбачені фільтри, які встановлюються на загальних всмоктувальних колекторах (зовні будівлі). Після насосів встановлені фільтри і перепускні клапани з підключенням скидних ліній на всмоктуванні. У обв'язці насосів передбачені запірні пристрої та свічкових продувальних ліній.

На всмоктувальних трубопроводах компресорів передбачені конденсатозбірники, на напірних трубопроводах - масловіддільники. У обв'язці компресорів передбачені зворотні клапани і запірні арматура.

4.5. Вихідні дані для планування дій аварійно-рятувальних підрозділів

Здійснення прогнозу можливих наслідків при таких аваріях стає дуже важливою і невід'ємною частиною в захисті населення від НС техногенного характеру. В роботі розглянута можлива аварія з виливом соляної кислоти на виробничому об'єкті ТОВ «ВК-ІНВЕСТ 2005».

Було проведено прогнозування наслідків хімічного зараження на прикладі наступної аварійної ситуації.

Основні характеристики умовної хімічної аварії:

- аварія відбулася о 12:00 на території заводу.
- розташування – резервуар зберігання бутану;
- причина аварії – відбувається руйнування одного з резервуарів, заповненого до максимально допустимого технологічними нормами рівня;
- масштаб і характер аварії – повне руйнування резервуару; кількість НХР, вилитою при аварії 600 кг/м³;

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- агрегатний стан – газоподібний.

Вибір розрахункових варіантів аварій здійснений з врахуванням найбільш несприятливого варіанту аварії, при якому відбувається викид максимально можливої кількості ЗВГ.

4.6. Визначення зони можливого хімічного забруднення

Розрахунок проводиться за наказом № 1000 від 29.11.2019 «Про затвердження Методики прогнозування наслідків виліву (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті».

Ця Методика дає змогу здійснити довгострокову (оперативну) та аварійну оцінку обстановки в разі виникнення аварій, пов'язаних з вилівом (викидом) НХР із технологічних ємностей на ХНО, автомобільному, річковому, залізничному (під час перебування в нерухомому стані) та трубопроводному транспорті. Цю Методику може бути використано для проведення розрахунків у разі виникнення аварії на морському транспорті, якщо хмара НХР може дістатись берегової смуги. На рис. 4.1 наведено місце аварії.



Рис. 4.1– Місце виникнення аварії на ТОВ «ВК-Інвест 2005»

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Прогнозування хімічного зараження при аварійній ситуації з викидом бутану вимагає детального аналізу і збору інформації, пошуку достовірних вихідних даних.

Основними з них є:

- характеристика об'єкта;
- відомості про район НС та зону поширення соляної кислоти;
- метеорологічні умови;
- топографічні особливості місцевості;
- місце і час аварії.

4.6.1. Довгострокового прогнозування аварійної ситуації хімічної аварії з вибоком бутану

В кваліфікаційній роботі було проведено довгострокове прогнозування аварійної ситуації на ТОВ «ВК-ІНВЕСТ 2005». Довгострокове прогнозування проводиться заздалегідь для визначення можливих масштабів викиду НХР, проведення розрахунку сил та засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії, складання планів роботи та інших довідкових матеріалів.

Вихідні дані для довгострокового прогнозування аварійної умовної аварійної ситуації наступні:

- а) Маса бутану – 600 кг/м^3 .
- б) Щільність – $0,228 \text{ г/см}^3$
- в) Рослинистість-рівнинно горбиста
- г) Погодні умови:
 - інверсія;
 - швидкість вітру- 4 м/с ;
 - температура повітря – 20 С .

1. Значення глибини поширення вторинної хмари для деяких НХР Γ_{T2} (км), наведені в додатку 9 до Методики (значення не охоплюють радіус району аварії R_A), зазначено для типових ємностей у яких зберігається НХР, за умови їх повної розгерметизації.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

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

З урахуванням метеорологічних та топографічних умов, впливу температури повітря на кількість НХР, що переходить у вторинну хмару, глибина поширення вторинної хмари НХР Γ_2 (км) визначається за формулою

$$\Gamma_1 = \Gamma_{T1} * K_{t1} * K_k * K_M = 0,11 * 0 * 0,6 * 0,5 = 0,033 \text{ км} \quad (3.1)$$

$$\Gamma_2 = \Gamma_{T2} * K_{t2} * K_k * K_M = 1,64 * 0 * 0,6 * 0,5 = 0,492 \text{ км} \quad (3.2)$$

де Γ_{T2} - табличне значення глибини поширення вторинної хмари;

K_{t2} - поправний коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря. Значення поправного коефіцієнта K_{t2} , що враховує вплив температури повітря на глибину поширення вторинної хмари НХР.

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

K_M - коефіцієнт впливу місцевості. Визначення коефіцієнта K_M здійснюється так, як і у разі поширення первинної хмари НХР.

2. Глибина зони можливого хімічного забруднення $\Gamma_{зmxз}$ (км) та глибина прогнозованої зони хімічного забруднення $\Gamma_{пзхз}$ (км) рівні між собою та визначаються за формулою.

$$\Gamma = \max(\Gamma_1; \Gamma_2) + R_A = 0,492 + 0,5 = 0,992 \text{ км} \quad (3.3)$$

3. Площа зони можливого хімічного забруднення $S_{зmxз}$ (км²) визначається за формулою.

$$S_{зmxз} = \pi \Gamma^2 = 3,14 * \Gamma^2 = 3,14 * (0,492)^2 = 3,07 \text{ км}^2 \quad (3.4)$$

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де Γ (км) - кінцевий результат розрахунку зони забруднення

4. Площа прогнозованої зони хімічного забруднення $S_{\text{ПЗХЗ}}$ (км²) визначається залежно від значень радіусу аварії R_A , глибини поширення $\Gamma_{1(2)}$ первинної (вторинної) хмари та відповідних кутів сектору поширення цих хмар $\varphi_{1(2)}$.

Якщо $\Gamma_1 > \Gamma_2$ за умов $\varphi_1 < \varphi_2$

$$S_{\text{ПЗХЗ}} = \Pi \times \left(R_A^2 + \frac{(\Gamma_2^2 - R_A^2) \times \varphi_2}{180} + \frac{(\Gamma_2^2 - \Gamma_1^2) \times \varphi_1}{180} \right) = 3,14 * \left(0,5^2 + \frac{(0,05 - 0,033) \times 30}{180} + \frac{(0,492 - 0,033) \times 20}{180} \right) = 3,14 * (0,25 + 0,077 + 0,051) = 1,18 \text{ км}^2 \quad (3.5)$$

ϕ - половина кута сектора (град), у межах якого можливе поширення хмари НХР із заданою довірчою імовірністю P_Γ .

5. Можливі втрати людей в осередку хімічного ураження (осіб) визначаються за формулами.

Враховуємо, що:

80% персоналу – в цехах;

20% персоналу – на місцевості;

Забезпеченість ЗІЗ ОД – 40%

$$B = L \times (1 - K_3) \quad (3.6)$$

$$B_{15} = 2500 * (1 - (0,25 * 0,93 + 0 * 1 + 1 * 0,95)) = 418 \text{ осіб}$$

$$B_{30} = 2500 * (1 - (0,25 * 0,87 + 0 * 1 + 1 * 0,8)) = 44 \text{ осіб}$$

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

Враховуємо, що:

населення – міське;

населення – оповіщене про небезпеку;

час доби – 07:00;

час дії НХР – на перші 4 години.

$$B = \Delta \times S_{\text{об.}} \times (1 - K_3) = 500 * 3,07 * (1 - 0,10) = 1381 \text{ осіб} \quad (3.7)$$

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

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

$$B = \Delta \times S_{\text{об.}} \times (1 - K_3) = 500 * 1,18 * (1 * 0,10) = 531 \text{ осіб} \quad (3.8)$$

де, L - кількість виробничого персоналу (населення) в осередку ураження (осіб);

K_3 - коефіцієнт захищеності виробничого персоналу від вражаючої дії НХР.

Δ - середня щільність розміщення виробничого персоналу (населення) на території об'єкта (населеного пункту) (осіб/км²);

$S_{\text{об.}}$ - площа території об'єкта, що зазнала ураження (км²).

Значення коефіцієнта захищеності K_3 залежить від місця перебування виробничого персоналу (населення) у момент підходу хмари забрудненого повітря до об'єкта (населеного пункту) та захисних властивостей укриття і засобів індивідуального захисту, що використовуються.

Під час розрахунку враховуються лише ті показники, що мають місце, а за потреби додаються додаткові.

4.6.2. Аварійне прогнозування умовної надзвичайної ситуації хімічного характеру

В кваліфікаційній роботі було проведено також аварійне прогнозування умовної надзвичайної ситуації, що виникла на ТОВ «ВК ІНВЕСТ 2005».

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

Вихідні дані для розрахунку наступні:

- а) Маса бутану – 600 кг/м³.
- б) Щільність – 0,228 г/см³
- в) Рослинистість-рівнинно горбиста
- г) Погодні умови:
 - інверсія;
 - швидкість вітру- 9 м/с;

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- температура повітря – + 20 С

Визначаємо глибину прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ)

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

$$\text{ГПЗХЗ} = \max(\Gamma_1; \Gamma_2) + R_A = 1,40 \text{ км} \quad (3.9)$$

Визначаємо глибину поширення вторинної хмари соляної кислоти:

$$\Gamma_2 = \Gamma_{T2} * K_{t2} * K_k * K_m = 1,64 * 2,3 * 0,6 * 0,4 = 0,9052 \text{ км} \quad (3.10)$$

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.

$$R_A = 0,5 \text{ км} \quad (3.11)$$

Площа прогнозованої зони хімічного забруднення $S_{\text{ПЗХЗ}}$ (км²) визначається залежно від значень радіусу аварії R_A , глибини поширення $\Gamma_{1(2)}$ первинної (вторинної) хмари та відповідних кутів сектору поширення цих хмар $\varphi_{1(2)}$.

Визначаємо ϕ - половину кута сектора (град), у межах якого можливе поширення хмари НХР із заданою довірчою імовірністю P_Γ (у разі аварійного прогнозування з наявності усіх даних $P_\Gamma = 0,5$). Згідно Додатку 11 Методики, знаходимо: $\phi_1 = 0$, $\phi_2 = 20$.

За умов, що $\Gamma_2 > \Gamma_1$ та $\varphi_1 < \varphi_2$

$$S_{\text{ПЗХЗ}} = \Pi \times \left(R_A^2 + \frac{(\Gamma_2^2 - R_A^2) \times \varphi_2}{180} \right) = 3,14 * \left(0,5^2 + \frac{(0,9052^2 - 0,5^2) \times 20}{180} \right) = 1,71 \text{ км}^2 \quad (3.12)$$

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

$$B = L \times (1 - K_3) \quad (3.13)$$

Оскільки для визначення кількості уражених від первинної хмари НХР використовується значення коефіцієнта захищеності на час перебування в осередку ураження 15 та 30 хв, визначаємо B_{15} та B_{30} окремо:

Враховуємо, що:

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

60% персоналу – в цехах;

40% персоналу – на місцевості;

Забезпеченість ЗІЗ ОД – 30%

$$V_{15} = 2500 \times (1 - K_3) \quad (3.14)$$

$$V_{15} = 2500 \times (1 - 0,25 \times 0,93 + 0 \times 1 + 1 \times 0,95) = 4293 \text{ осіб}$$

$$V_{30} = 2500 \times (1 - K_3) \quad (3.15)$$

$$V_{30} = 2500 \times (1 - 0,25 \times 0,87 + 0 \times 1 + 1 \times 0,8) = 3956 \text{ осіб}$$

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

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

$$V = \Delta \times S_{об.} \times (1 - K_3) = 500 \times 1,71 \times (1 - 0,04) = 820 \text{ осіб} \quad (3.16)$$

Враховуємо, що:

населення – міське;

населення – оповіщене про небезпеку;

час доби – 12.00;

час дії НХР – на перші 4 години

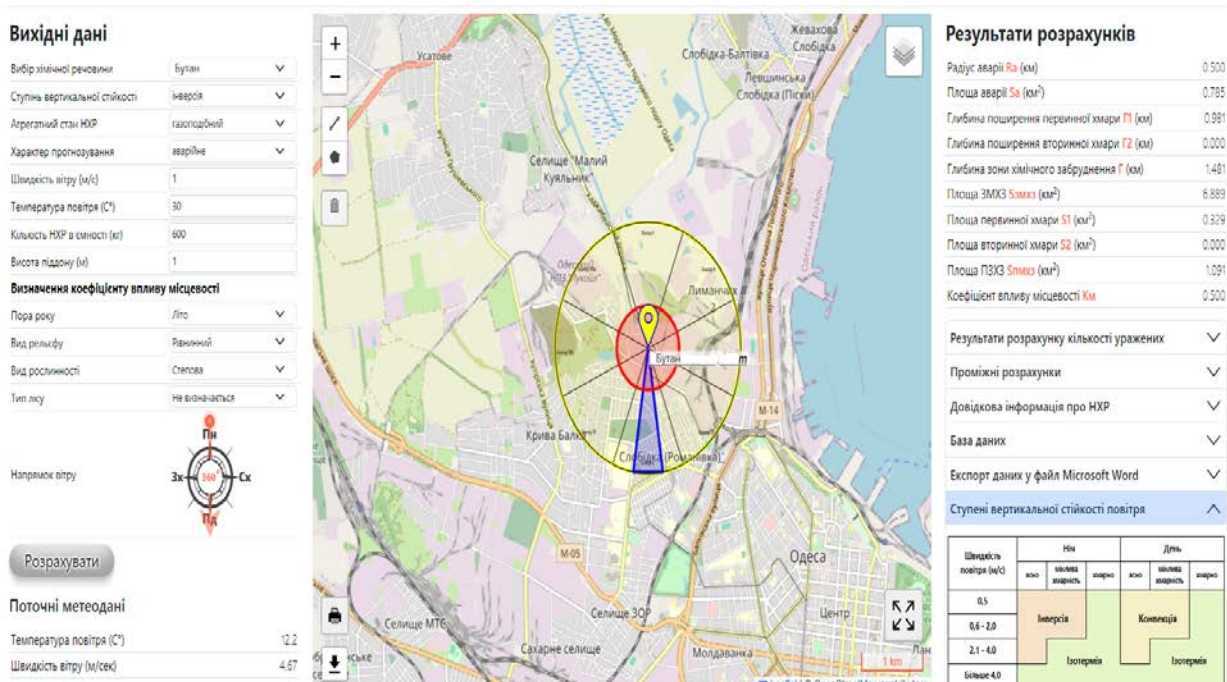


Рис.4.2– Зона хімічного забруднення

4.7. Розрахунок сил і засобів для виконання аварійно рятувальних робіт у разі витоку НХР

Проводиться згідно з наказом МНС України № 733 від 13.10.2008 « Про затвердження Рекомендацій щодо захисту особового складу підрозділів Оперативно- рятувальної служби цивільного захисту МНС України під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварій за наявності небезпечних хімічних речовин (аміак, хлор, азотна, сірчана, соляна та фосфорна кислоти)».

Метою визначення кількості особового складу, необхідного для обмеження поширення хмари НХР шляхом встановлення водних перешкод залежно від обстановки, що склалася в результаті аварій на ХНО, а також визначення типу і кількості технічних засобів, які необхідно застосувати для встановлення перешкод. При розрахунку застосовуються прийняті в пожежній охороні нормативи виконання робіт .

Для створення завіси з метою обмеження поширення хмари НХР доцільно використовувати розпилювачі типу РВ-12.

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

$$N_{\text{обмеж}} = \frac{R_{\text{ф}}}{L} + 1 = \frac{30}{14} + 1 = 3,14 = 4 \text{ шт} \quad (3.16)$$

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

$R_{\text{ф}}$ - довжина фронту завіси, м;

L - відстань між розпилювачами, м.

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

$$Q_{\text{пом}} = q * n_{\text{обмеж}} = 7 * 4 = 28 \text{ л/с} \quad (3.17)$$

де q - витрата розпилювача, л/с;

$n_{\text{обмеж}}$ - кількість розпилювачів, шт.

Потрібна кількість пожежних машин $N_{\text{м}}$ визначається за формулою:

$$N_{\text{м}} = K_0 \frac{n}{n_{\text{р.м}}} = 1,3 * \frac{4}{2} = 3 \text{ шт.} \quad (3.18)$$

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

За наявності пожежних водоймищ або інших джерел з обмеженим запасом води необхідна кількість води G визначається за формулою:

$$G=3,6*Q_{\text{ном}}*T_3*k_{\text{зан}}=3,6*28*40*3=13 \quad \text{тис.м}^3$$

(3.19)

де T_3 - тривалість підтримання завіси, год.;

$k_{\text{зан}} = 3$ - коефіцієнт запасу води.

Тривалість підтримання завіси визначається за формулою:

$$T_3=T_{\text{вип}}-T_{\text{п}}=50-10=40 \text{ хв.} \quad (3.20)$$

Де $T_{\text{вип}}$ - тривалість випаровування НХР, год.;

$T_{\text{п}}$ - час від початку аварії до створення завіси, год.

4.8. Рекомендації щодо плану реагування на надзвичайну ситуацію хімічного характеру

Згідно зі Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту рекомендуються наступні дії.

Керівник робіт у разі виникнення аварійної ситуації, яка загрожує населенню, довкіллю, спільно із фахівцями причетних служб, а за потреби - разом із представниками територіальних служб з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення, міністерств охорони здоров'я, внутрішніх справ, найближчих підприємств, організацій і фахівцями відправника (одержувача) оперативно розроблюють та виконують план реагування на аварійну ситуацію, у якому передбачають:

- проведення санітарно-хімічної (у разі потреби - бактеріологічної) розвідки на місці аварії і території, що перебуває під загрозою дії чинників аварії, визначення межі небезпечної зони, огороження зони та вжиття заходів щодо її охорони;

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- організацію ходу робіт з установа порядку надання повідомлень;
- оповіщення і проведення евакуації населення з небезпечних територій (радіус зони евакуації визначається, зважаючи на властивості і кількість вантажу, особливості місцевості і погоднокліматичні умови);
- оцінку пожежної обстановки;
- виявлення людей, що зазнали дії отруйних (токсичних) і їдких речовин, біологічно небезпечних препаратів, й організацію надання їм долікарської допомоги;
- визначення загрози вибуху і пожежі для особового складу підрозділів і населення, а також загрози розвитку пожежі;
- визначення сил і засобів для ліквідації наслідків аварії і порядку їх використання;
- визначення завдання окремим підрозділам і спеціалізованим формуванням;
- проведення динамічного контролю вмісту небезпечних речовин у довкіллі;
- послідовність аварійно-відбудовних робіт; - організацію реєстрації учасників ліквідації наслідків аварійної ситуації;
- з'ясування і забезпечення засобами нейтралізації і дегазації згідно з аварійною карткою;
- контроль за повнотою нейтралізації (дегазації, знезаражування) місцевості, об'єктів довкілля, техніки, транспорту, спецодягу;
- організацію медичного забезпечення;
- ужиття необхідних заходів безпеки.

Алгоритми дій першочергових заходів реагування на подію з небезпечними хімічними речовинами наведена на рис. 4.3.

Необхідно пам'ятати, що першочерговим завданням є швидке визначення типу загрози, можливих небезпек та масштабів події. Це дасть змогу швидко визначити необхідні додаткові сили, засоби та ресурси.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис.4.3– Алгоритми дій першочергових заходів реагування на подію з небезпечними хімічними речовинами

Пріоритетним завданням є захист особового складу та населення, які перебувають в зоні впливу небезпечної хімічної речовини. Визначення першочергової зони небезпеки, її ізоляція та евакуація допоможе уникнути збільшення кількості потерпілих і встановити контроль над ситуацією. Першочергові цілі та напрями реагування визначаються на основі наявних у конкретний момент сил, засобів і спеціального спорядження.

Схема реалізації основного завдання з метою рятування людей у випадку виникнення подій з наявністю небезпечних речовин наведена на рис. 4.4.

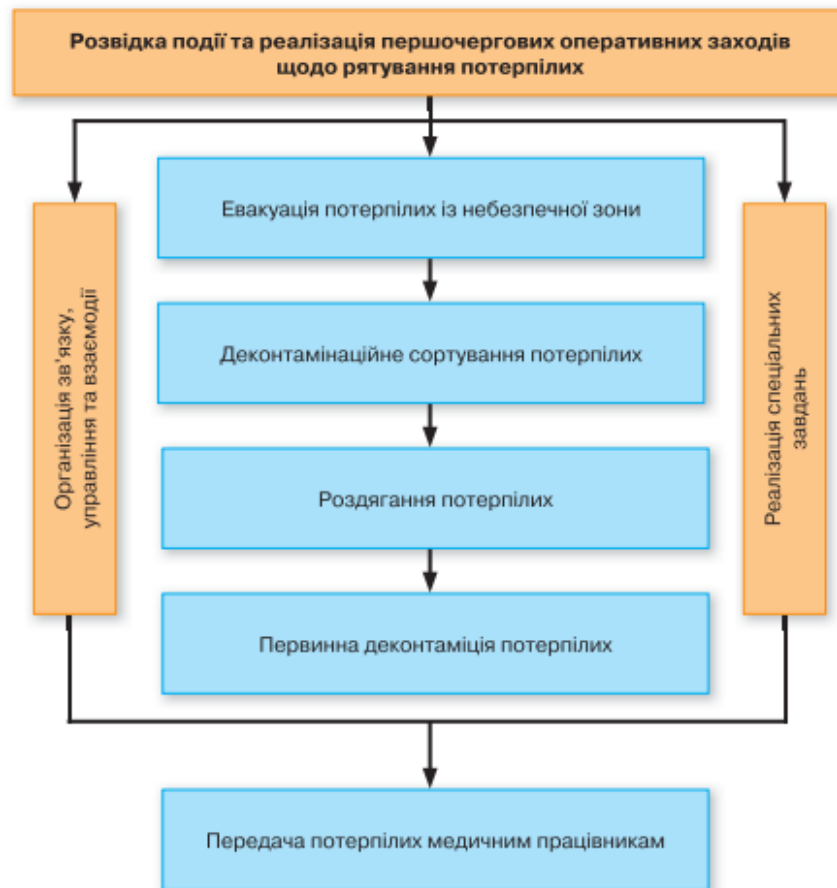


Рис. 4.4– Схема реалізації основного завдання з метою рятування людей у випадку виникнення подій з наявністю небезпечних речовин

Контроль над ситуацією є ключовим завданням, яке зменшить загальні наслідки надзвичайної події та забезпечить ефективне реагування.

На рис. 4.5. наведено алгоритм дій контролю над ситуацією при реагуванні на НС.

Контроль над ситуацією досягається завдяки:

1. встановленню внутрішнього та зовнішнього периметрів (мал.1);
2. встановленню безпечних пунктів збору постраждалих і свідків (мал.2);
3. встановленню зв'язку та взаємодії між усіма службами на місці події (мал.3.);
4. організації заходів з деконтамінації постраждалих і персоналу екстрених служб (мал.4.);
5. локалізації витoku та розповсюдження НХР (мал.5).

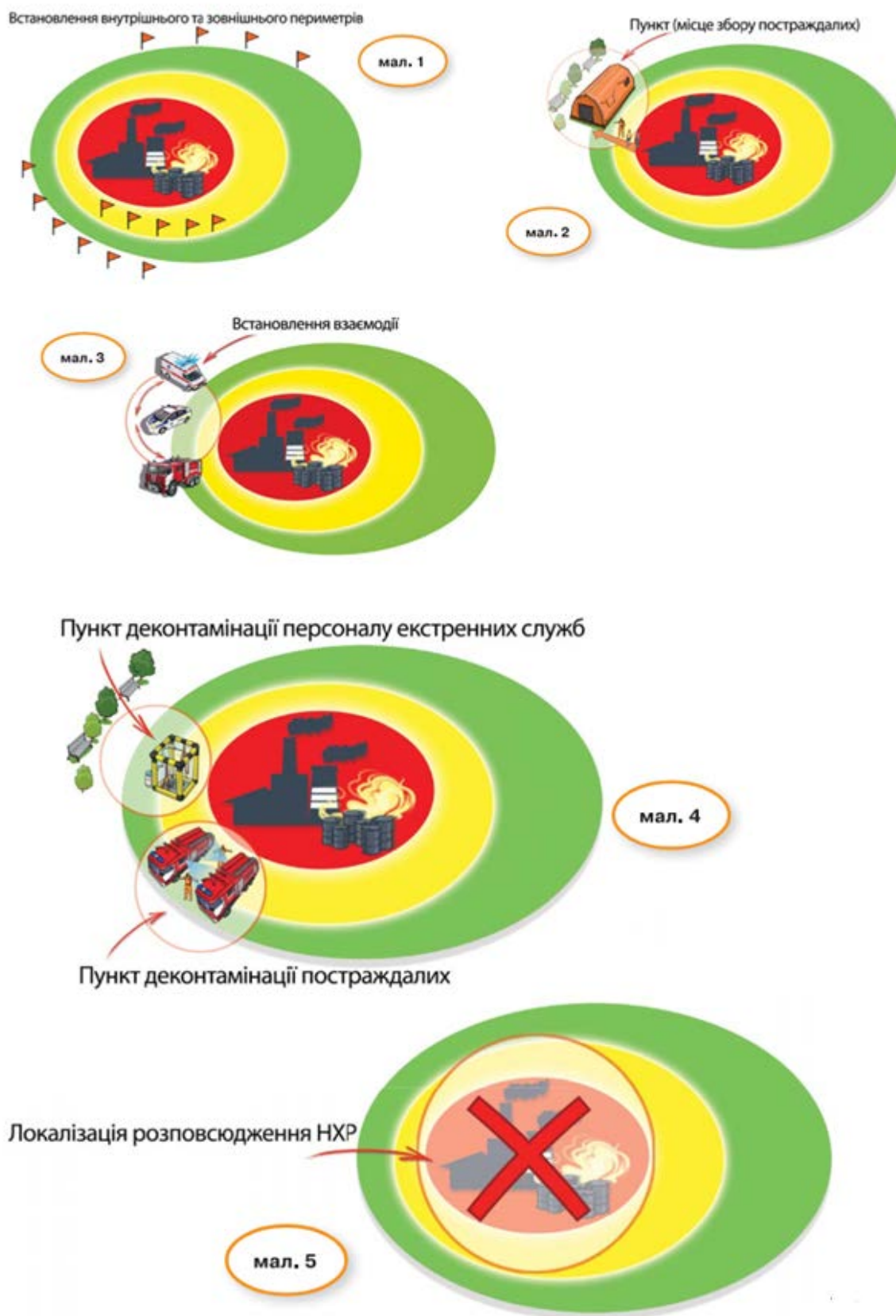


Рис. 4.5—Контроль дій над ситуацією при реагуванні на НС

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Загальні положення державної політики в галузі охорони праці

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

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

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

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;
- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

Ця примірня інструкція встановлює загальні вимоги безпеки при роботі з бутаном. Вона може бути використана як основа для розробки інструкцій, що діють на підприємствах усіх форм власності в галузях .

Роботи з бутаном відносяться до робіт із шкідливими речовинами та підвищеною небезпекою відповідно до наказу .

Згідно зі ст. Закону України «Про охорону праці» не допускається залучення неповнолітніх до праці на важких роботах і роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці.

До самостійного виконання робіт допускаються особи:

- котрі пройшли медичний огляд у встановленому порядку згідно з і не мають медичних протипоказань; з котрими проведено інструктаж (навчання) з охорони праці, у тому числі при виконанні робіт з підвищеною небезпекою, ознайомлення з правилами поведінки при виникненні аварій і надання першої (долікарської) допомоги потерпілим від нещасних випадків;
- котрі склали іспити на право: працювати з хімічними речовинами, технічної експлуатації електроустановок споживачів напругою до 1000 В і мають групу електробезпеки;
- з котрими проведені вступний інструктаж, стажування та інструктаж на робочому місці із записом у відповідному журналі інструктажу.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Робітники, котрі виконують роботи з бутаном зобов'язані:

- знати та виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці (правил, стандартів, норм, положень, інструкцій);

- знати та виконувати правила поведінки з устаткуванням, інструментом та іншими засобами виробництва;

- користуватися засобами колективного та індивідуального захисту;

- виконувати вимоги і зобов'язання з охорони праці, передбачені Законом, колективним договором, угодою, трудовим договором та правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства (установи), у тому числі:

а) вчасно починати та закінчувати роботу, дотримуватись встановленого часу технологічної та обідньої перерв;

б) не виконувати робіт, не передбачених змінним завданням, технологічним процесом або інструкцією;

в) не знаходитися на роботі в позаробочий час без відповідного дозволу керівника;

- проходити в установленому порядку попередні та періодичні медичні огляди;

- співробітничати з власником або уповноваженим ним органом у справі організації безпечних і нешкідливих умов праці, особисто вживати посильних заходів щодо усунення будь-якої виробничої ситуації, яка створює загрозу його життю чи здоров'ю або людей, які його оточують, і навколишньому природному середовищу.

- повідомляти про небезпеку свого безпосереднього керівника або іншу посадову особу.

У приміщенні, де знаходиться робоче місце, повинно знаходитися не менше двох працівників.

Працівники не повинні залишати робоче місце без нагляду.

При виконанні робіт з бутаном можуть мати місце такі небезпечні та шкідливі чинники:

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

а) фізичні:

- ураження електричним струмом;
- травмування гострими краями при руйнуванні скляного оснащення або тари;
- підвищення або зниження рухомості повітря (несправність загально обмінної припливно-витяжної вентиляції);
- підвищення або зниження температури робочої зони.

б) хімічні:

- отруєння;
- отримання хімічних опіків;
- подразнююча дія на організм людини (шкірний покрив, слизові оболонки очей та органи дихання);

- спричинення дистрофічних змін у печінці, нирках, легенях, селезінці.

Для робіт із шкідливими та небезпечними умовами праці згідно зі ст.8 Закону працівникам видаються безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття й інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджуючі засоби:

- халат лавсановий (білий або світлих тонів);
- ковпак (шапочка) лавсановий (білий або світлих тонів);
- взуття шкіряне (тапочки, черевики);
- рукавички гумові технічні;
- щитки захисні лицеві;
- рукавички хірургічні гумові;
- фартух спеціальний;
- нарукавники поліетиленові;
- окуляри захисні ПО-1;
- респіратор фільтруючий протигазовий РПГ-67;
- протигаз промисловий фільтруючий;
- коробки фільтруючі відповідної марки для виконання робіт з бутаном);

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- мило туалетне;
- рушник із бавовняної тканини.

Робітники, котрі виконують роботу з бутаном, повинні:

- дотримуватись вимог санітарних норм та особистої гігієни;
- виконувати роботу в необхідних засобах індивідуального захисту;
- утримувати протягом зміни робоче місце в чистоті;
- їсти та зберігати їжу тільки в спеціально відведених місцях;
- зберігати харчові продукти, у тому числі й молочні, що видаються на підприємстві, у холодильниках, які використовуються тільки для зберігання продуктів;

- перед тим, як вийти на технологічну перерву (для відпочинку, паління або з інших причин), вимити з милом руки, обмити обличчя та прополоскати ротову порожнину питною водою;

- після закінчення роботи вимити з милом забруднені частини тіла або прийняти душ, прополоскати ротову порожнину питною водою.

Працюючі робітники повинні виконувати вимоги правил пожежної безпеки, знати місця розташування засобів пожежогасіння, знати порядок їх використання та вміти ними користуватися відповідно до інструкції з пожежної безпеки.

При проведенні технологічних процесів з натрія гідратом окису, калія гідратом окису, натрієм вуглекислим, аміаком водним необхідно враховувати властивості цих хімічних речовин і їх небезпечні чинники.

Бутан (хімічна формула $(\text{CH}_3)_3\text{CH}$) безбарвний горючий газ, без запаху, легко зріджується (нижче 0°C і нормальному тиску або при підвищеному тиску і звичайній температурі легколетюча рідина). Міститься в газоконденсаті і нафтовому газі (до 12%). Є товаром каталітичного і гідро каталітичних крекінгу нафтових фракцій. У лабораторії може бути отриманий з реакції Вюрца.



Як представник вуглеводневих газів пожежно вибухонебезпечний,

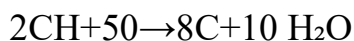
					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	<i>Анк</i>
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

малотоксичний, не має запаху, має слабкими наркотичними властивостями. За ступенем впливу на людину бутан ставитися до 4-го класу небезпеки за ГОСТ 12.1.007.

Фізичні властивості: розчинність у воді 6,1 мг в 100 мл води (для н-бутану, при 20 °С, значно краще розчиняється в органічних розчинниках. Може утворювати азеотропна з'єднання з водою при температурі близько 100° С і тиску 10 атм.

Молекулярна маса 58,12 а.е.м, температура плавлення 138,35° С, температура кипіння 0,5 °С, критична щільність 0,228 г/см³, температура кипіння -1°С, температура плавлення: 138 °С, відносна щільність (вода 1)- 0,6; тиск парів, кПа при 21,1° С; відносна щільність пари (повітря 1) 2,1; температура самозаймання 287° С; межі в повітрі: 1.8-8.4%.

Хімічні властивості: при нестачі кисню утворюється сажа або чадний газ або того й іншого разом.



Завдяки високому октановому числу (100) ізобутан застосовується як компонент пального для двигунів внутрішнього згорання. Також ізобутан часто застосовується в якості наповнювача в балончиках з аерозолем.

Транспортування та зберігання: заливають у залізничні цистерни, а також в балони, місткістю від 32 до 120 дм³ та інші посудини, розраховані на тиск 2 МПа. Коефіцієнт заповнення 1,0 кг продукту на 1дм місткості посудини. Перевозять будь-яким видом транспорту. Зберігають у складських приміщеннях, що забезпечують захист від сонячних променів в контейнер.

Все електрообладнання має бути надійно заземлене.

Згідно зі ст.44 за порушення законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів держнагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх організацій та об'єднань винні особи притягуються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної та кримінальної відповідальності.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

5.2. Вимоги безпеки перед початком роботи з бутаном

Перед початком роботи необхідно:

Перевірити наявність технологічної карти на робочому місці.

Перевірити й одягти необхідні засоби індивідуального захисту згідно з вимогами інструкції з охорони праці на робочому місці.

Провести зовнішній огляд приладів і обладнання та впевнитися у відсутності видимих пошкоджень.

Впевнитися в наявності та справності заземлення приладів і обладнання.

Включити припливно-витяжну вентиляцію за 20-30 хвилин до початку роботи.

Перевірити роботу витяжної вентиляції у витяжній шафі.

Впевнитися в наявності засобів пожежогасіння.

Перевірити склад медичної аптечки і наявність засобів для надання першої (долікарської) допомоги.

Підготувати робоче місце, інструмент, оснащення, прилади відповідно до технологічної карти (інструкції).

Отримати та доставити на візку необхідні хімічні речовини.

При виявленні недоліків (дефектів) у засобах індивідуального та колективного захисту, відсутності засобів пожежогасіння, вентиляційної тяги, медичної аптечки із засобами медичної допомоги або інших недоліків сповістити керівника роботи (відповідального за проведення даної роботи). До роботи стати лише після усунення всіх недоліків.

5.3. Виробнича санітарія

Виробничу санітарію забезпечують проведенням комплексу організаційних, адміністративних, інженерно-технічних, нормативних, екологічних, санітарно-гігієнічних заходів, що запобігають дії на працюючих шкідливих виробничих факторів.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно з наказом підприємство зобов'язане:

- розробляти і здійснювати санітарні і протиепідемічні заходи;
- забезпечувати лабораторний контроль за виконанням вимог норм щодо безпеки транспортування і зберігання шкідливих речовин (рідкого аміаку);
- виконувати розпорядження і вказівки посадових осіб державної санітарно епідеміологічної служби під час здійснення ними державного санітарного епідеміологічного нагляду;
- негайно інформувати органи, установи і заклади державної санітарно- епідеміологічної служби про надзвичайні ситуації, що становлять загрозу здоров'ю населення та епідемічному благополуччю;
- відшкодувати у встановленому порядку працівникам і громадянам шкоду, заподіяну їх здоров'ю внаслідок порушення санітарного законодавства.

Для захисту органів дихання від дії газоподібного бутану при об'ємній частці вільного кисню у повітрі не менше 18% слід застосовувати промислові фільтруючі протигази (ППФМ-92, ПФМГ-96 та ін.).

До протигазів необхідно застосовувати фільтруючі коробки марки КД. При об'ємній частці бутану у повітрі не більше 1%

Не дозволяється застосування фільтруючих протигазів при нестачі кисню у повітрі (наприклад, у ємностях, колодязях та ін.).

На насосних і роздавальних станціях в опломбованих шафах повинен зберігатися аварійний запас засобів індивідуального захисту згідно з переліком, затвердженим роботодавцем.

Засоби індивідуального захисту повинні відповідати чинним державним стандартам та вимогам Технічного регламенту з підтвердження відповідності засобів індивідуального захисту, затвердженого наказом на відповідний вид виробів і бути придатними за розмірами.

Не дозволяється допуск персоналу підприємства до робочих місць без засобів індивідуального захисту, захисного одягу і взуття та необхідних

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

пристроїв.

Не дозволяється користування несправними засобами захисту, пристроями, захисним одягом і взуттям.

На кожній насосній, роздавальній станції повинна бути аптечка з набором медикаментів для надання першої долікарської допомоги потерпілим при отруєннях, опіках та інших нещасних випадках. У транспортному засобі лінійного обхідника (мотоцикл, трактор та ін.) повинна знаходитися ємність з водою місткістю не менше п'яти літрів.

На опечену ділянку промокають стерильною серветкою і накладають пов'язку з маззю Вишневського.

У разі потрапляння бутану в очі потрібно сильно промити їх чистою водою. Не можна забинтовувати очі. До огляду лікаря очі захищають темними окулярами.

Усіх осіб, які потрапили під дію бутану, направляють у медичний заклад для контролю за станом їх здоров'я.

Мікроклімат виробничих приміщень повинен відповідати вимогам чинних державних санітарних норм і правил.

Освітленість приміщень, зовнішніх установок і території повинна відповідати вимогам чинних санітарних норм та правил.

На насосних і роздавальних станціях повинні функціонувати фонтанчики для промивання очей і обличчя, відповідно до санітарних норм і правил.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

ВИСНОВКИ

Проведено аналіз надзвичайних ситуацій в Україні за 2023 рік. Встановлено, що порівняно з 2022 роком, загальна кількість НС у 2023 році збільшилася на 65,2 %, при цьому зафіксовано збільшення кількості НС техногенного (на 45,5%) і природного (в 2 рази) характеру.

Оцінка відповідності у сфері забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією проводиться відповідно до Закону України "Про технічні регламенти та оцінку відповідності".

Визначено, що на сьогоднішній день в Україні є 1276 хімічно небезпечних об'єктів. З них 136 об'єктів 1-го та 2-го ступенів хімічної небезпеки, найбільше з яких розташовано в Одеській, Донецькій, Запорізькій, Луганській та Дніпропетровській областях. На цих об'єктах зберігається або використовується понад 285 тис. тонн сильнодіючих отруйних речовин.

Також приведено та проаналізовано загальні причини надзвичайних ситуацій, які виникають на хімічно небезпечних об'єктах.

Проаналізувано основні небезпеки параметрів технологічного процесу на ТОВ «ВК-ІНВЕСТ 2005» та надано основні характеристики даного об'єкту.

В кваліфікаційній роботі проведено прогноз обстановки, яка може скластися на об'єкті при умовній аварії з розгерметизацією резервуару, що відбулась на ТОВ «ВК-ІНВЕСТ 2005».

Приведено організацію дій при надзвичайній ситуації, що може статися ТОВ «ВК-ІНВЕСТ 2005»; розроблено та запропоновано план локалізації та ліквідації надзвичайної ситуації техногенного характеру; визначено зони можливого хімічного забруднення та надано рекомендації щодо ліквідації аварії на ТОВ «ВК-ІНВЕСТ 2005»; проведено розрахунок довгострокового прогнозування для визначення можливих масштабів забруднення, сил і засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						74
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЛІТЕРАТУРА

1. Інформаційно-аналітична довідка про надзвичайні ситуації в Україні у 2023 році. Режим доступу: <http://www.dsns.gov.ua>
2. Про забезпечення хімічної безпеки та управління хімічною продукцією : Закон України від 01.12.2022 р. № 2804-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2804-20#Text> (дата звернення: 18.04.2024).
3. Ймовірні техногенні та екологічні наслідки бойових дій та терористичних атак на території України. Незалежний аналітичний центр геополітичних досліджень «Борисфен Інтел». Режим доступу: <https://bintel.org.ua/analytics/do-yakix-naslidkiv-gotuvatisya-yevropi-v-razi-povnomasshtabnoi-vijni-rosii-proti-ukraini/>
4. Промислова безпека сучасних виробничих технологій: курс лекцій. Для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія». Освітньо-кваліфікаційний рівень – «магістр» / Укладач Н.І. Коровникова, О.М. Роянов, О.М. Григоренко – Харків: НУЦЗУ, 2017. – 199 с.
5. Закон України «Про аварійно-рятувальні служби» від 21.12.2000 р. № 2171-III.
6. ДСТУ 4933:2008 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Техногенні надзвичайні ситуації. Терміни та визначення основних понять.
7. Accident Prevention and Response manual for Anhydrous Ammonia Refrigeration System Operators U.S. Environmental Protection Agency Region 7 March 2009 (Third Edition) EPA-907-B-06-001.
8. Сайт «РІА Новини» [Електронний ресурс] – 2008. – Режим доступу : <http://ria.ru/incidents/20080324/102031095.html#ixzz3YDo4CdSe>.
9. Постанова Кабінету Міністрів України від 29 серпня 2002 р. №1288 «Про затвердження Положення про Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів» // Офіційний вісник України. – 2002. – № 3. – С. 43.
10. Квартальнов В. А. Техногенні катастрофи сьогодні і в майбутньому // Режим доступу : <http://www.istroy.ru/docu/ecology/>.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

11. Найбільші техногенні катастрофи // Режим доступу : <http://whoyougle.ru/texts/largest-technogenic-accidents/>.
12. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 29.11.2019 №1000 «Про затвердження Методики прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті.
13. Наказ МНС України від 13.10.2008 № 733 « Про затвердження Рекомендацій щодо захисту особового складу підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварій за наявності небезпечних хімічних речовин (аміак, хлор, азотна, сірчана, соляна та фосфорна кислоти)».
14. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту [<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0446-08>] .
15. Кодекс цивільного захисту України.
16. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Наказ МНС №575 від 13.03.2012.
17. Оніщенко В. П. Проблеми продовольчої та техногенної безпеки (ч. I) / В. П. Оніщенко // «Холод М+Т». – 2007. – № 3.– С. 16-21.
18. Оніщенко В. П. Проблеми продовольчої та техногенної безпеки (ч. II) / В. П. Оніщенко // «Холод М+Т». – 2007. – № 4.– С. 22-26.
19. Рада Європейського Союзу. Директива 96/82/ЕС від 9 грудня 1996 року про стримування небезпек великих аварій, пов'язаних з небезпечними речовинами. – Женева, 1996. – 22 с.
20. КМ № 603 від 08.09.2016}. Про Державну комісію з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.
- 21 . Постанова КМ № 322 від 11.05.2017}. Права державної комісії з ТЕБ та НС. Закону України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" (4004-12).

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
						76
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

22. Роботи з кислотами відносяться до робіт із шкідливими речовинами і підвищеною небезпекою відповідно до ГОСТ І2.1.007-76 і "Переліку робіт з підвищеною небезпекою", затверджено Держнаглядхоронпраці 30.11.1993 р. №123.
23. "Переліку робіт з підвищеною небезпекою", затверджено Держнаглядхоронпраці 30.11.1993 р. №123.
24. ГОСТ 12.4.002-97 «Засоби захисту працівників»
25. ГОСТ 12.4.137-84 «Взуття спеціальне шкіряне для захисту від нафти, нафто продуктів, кислот, лугів, нетоксичного та вибухо небезпечного пилу».
- 26.ГОСТ 12.4.013-85Е «Окуляри захисні. Загальні технічні умови».
27. ГОСТ 12.4.004-74 «Респіратори фільтруючі протигазові РПГ-67.
28. ДСТУ EN 132:2004 «Протигази промислові фільтруючі».
29. В і БКФ ГОСТ 12.4.294-2015«Коробки фільтруючі поглинаючі для промислових протигазів».
30. ГОСТ 12.4.103-83 «Одяг спеціальний захисний, засоби індивідуального захисту ніг та рук».
31. ГОСТ 12.4.029-76 «Фартухи спеціальні».
32. Наказ № 340 від 26.04.2018 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0801-18#Text>)
33. Збірник довідкової інформації для підготовки занять «Реагування на хімічні загрози». Київ: Ваїте, 2021. 88 с.

					НУЦЗУ.2.22-31.СХ та ХТ РПЗ-04	Анк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77