

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 дипломної роботи

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему: «Розробка оперативно-організаційних заходів, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварії на КВ «Донець» ОП КП «Харківводоканал»

Виконав: здобувач вищої освіти 2 курсу
за другим (магістерським) рівнем вищої
освіти,

Групи ЗМХТ-18-213

галузі знань (освітньо-професійної
програми) 16 «Хімічна та
біоінженерія», («Радіаційний та
хімічний захист»)

Яна КУТЕПОВА

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник Марина ЧИРКІНА

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент Сергій ПІГУЛЬСЬКИЙ

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Харків – 2020 року

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет (підрозділ) оперативно-рятувальних сил

Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології

Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

Спеціальність 161 «Хімічні технології та інженерія»

(назва)

Освітньо-професійна програма «Радіаційний та хімічний захист»

(назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри

Олена ТАРАХНО

«___» _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Кутепова Яна Ігорівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Розробка оперативно-організаційних заходів, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварії на КВ «Донець» ОП КП «Харківводоканал»

керівник проекту (роботи) доцент, к.т.н. Чиркіна Марина Анатоліївна

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

затвержені наказом НУЦЗ України від «___» _____ 20__ року №___

2. Строк подання здобувачем вищої освіти проекту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) _____

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

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

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	П римітка

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Яна КУТЕПОВА
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____
(підпис)

Марина ЧИРКІНА
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Звіт про КДР : ____ с., ____ рис., _ табл., ____ джерел, _ додатки.

Ключові слова: хімічно небезпечний об'єкт, аварійно-хімічна небезпечна речовина, надзвичайні ситуації, небезпечні хімічні речовини, аварії на залізничному транспорті, витік хлору, зона забруднення, план локалізації та ліквідації

Об'єкт досліджень: аварія з витоком хлору, що сталася при транспортуванні залізничними шляхами небезпечної хімічної речовини.

Мета роботи: оперативно-організаційних заходів, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварії на КВ «Донець» ОП КП «Харківводоканал»»

Стислий зміст роботи та висновки: проведено огляд та аналіз надзвичайних ситуацій за останні роки. Проаналізовано основні причини виникнення аварійних ситуацій з витоком хлору при транспортуванні та встановлена організація дій при надзвичайних ситуаціях, що пов'язані з аварією на транспорті з викиданням небезпечних хімічних речовин.

Запропоновано організація дій при надзвичайній ситуації, що сталася на залізничному транспорті з викиданням хлору на КВ «Донець» ОП КП «Харківводоканал». Визначено зони можливого хімічного забруднення та розроблено план локалізації та ліквідації надзвичайної ситуації техногенного характеру з витоком хлору. Запропоновано заходи з охорони праці при транспортуванні хлору. Проведено розрахунок довгострокового прогнозування для визначення можливих масштабів забруднення, сил і засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії.

Область використання: розроблені плани локалізації та ліквідації аварій, пов'язаних з розливами небезпечних хімічних речовин на водному транспорті, можуть бути використані підрозділами радіаційного та хімічного захисту під час техногенних аварій.

ABSTRACT

GW report: ___ pages, ___ figures, ___ tables, ___ sources, ___ appendices.

Keywords: chemically hazardous object, hazardous chemical substance, emergencies, hazardous chemicals, railway accidents, chlorine leakage, pollution zone, localization and liquidation plan.

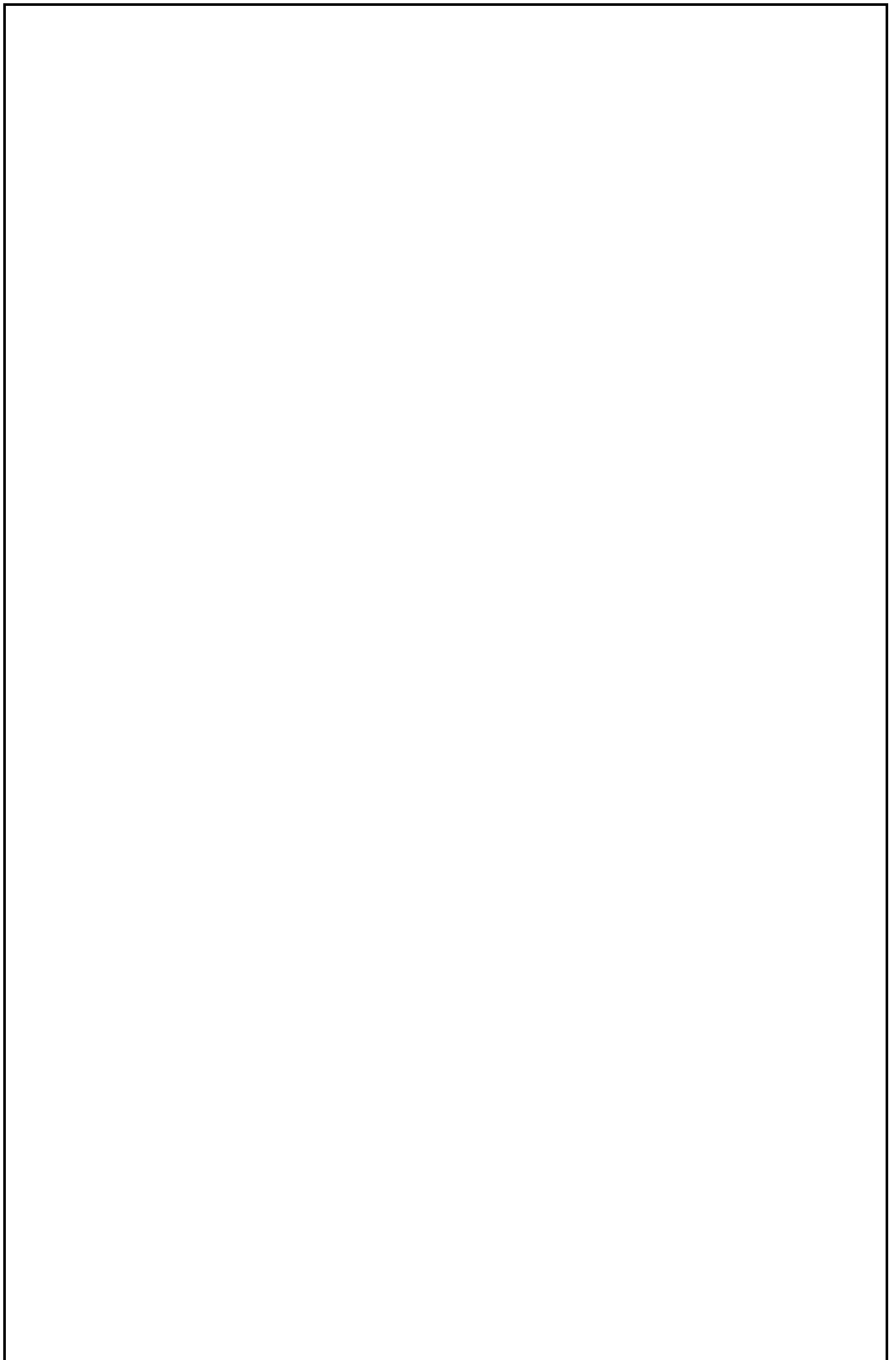
Object of research: accident with chlorine leakage, which occurred during the transportation in a dangerous chemical by rail.

Purpose: operational and organizational measures related to the elimination of the consequences of the accident at CW "Donets" OP KP "Kharkivvodokanal" »

Summary of work and conclusions: a review and analysis of emergencies in recent years. The main causes of accidents with chlorine leakage during transportation are analyzed and the organization of actions in emergencies related to accidents on transport with the release of hazardous chemicals is established.

The organization of actions in case an emergency situation that occurred on the railway transport with the release of chlorine on the Donets Municipal Enterprise of the Kharkivvodokanal Municipal Enterprise is proposed. Zones it's possible chemical pollution have been identified and a plan for localization and liquidation of man-made emergencies with chlorine leakage has been developed. Occupational safety measures for chlorine transportation are proposed. The calculation of long-term forecasting was carried out to determine the possible extent of pollution, forces and means that will be involved to eliminate the consequences of the accident.

Scope: developed plans for localization and elimination of accidents related to spills of hazardous chemicals in water transport can be used by radiation and chemical protection units during man-made accidents.



ЗМІСТ

ВСТУП	
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ АНАЛІЗ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ	
1.1. Огляд та аналіз надзвичайних ситуацій за останні роки	
1.2 Загальна характеристика хімічно небезпечних об'єктів	
1.3. Аналіз надзвичайних ситуації з витоком хлору	
1.4. Загальні відомості про хлор та надання першої допомоги при отруєнні	
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВАРІЙ З ВИКИДОМ ХЛОРУ	
2.1. Основні причини виникнення аварійних ситуацій з хлором	
2.2. Основні способи транспортування хлору	
2.3. Організації дій при НС, пов'язаної з аварією на транспорті з викиданням НХР	
2.4. Локалізація і ліквідація аварійних ситуацій при транспортуванні хлору	
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПЛАНУ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЇ УМОВНОЇ АВАРІЇ	
3.1. Характеристика КВ «Донець» ОП КП «Харківводоканал»	
3.2. Опис умовної аварії з викидом хлору	
3.3. Організація дій при НС при виникненні аварій на залізничному транспорті з викиданням НХР	
3.4. Визначення зони можливого хімічного забруднення	
3.5. Ліквідація аварії з витоком хлору	
3.5.1. Рекомендації щодо локалізації хлорної хвилі	
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	
ВИСНОВКИ	
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ	

					НУЦЗУ.2.18-29. СХ та ХТ РПЗ-04			
<i>Зм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	Розробка оперативно-організаційних заходів, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварії на КВ «Донець» ОП КП «Харківводоканал»	<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
Розробила		Кутепова						
Перевірила		Чиркіна						
Н.контр.		Скородумова				ЗМХТ-18-213		
Затв.		Тарахно						

ВСТУП

За останні десятиліття в Україні, як і в усьому світі в цілому, стався ряд хімічних катастроф на підприємствах, складах зберігання отруйних речовин, а також на дорогах при транспортуванні хімічно небезпечного вантажу. Найбільш небезпечними серед них виявилися: аварія в Бхопалі (Індія, 1984 р), аварія на ВО «Азот» (Литва, 1989 г.), хімічна аварія в Севезо (Італія, 1976 г.) і ін.

Прогнозування наслідків хімічного зараження при руйнуванні ХНО є невід'ємною частиною захисту і охорони населення від НС техногенного характеру. Імовірність аварій, пов'язаних з неконтрольованим викидом АХНР в навколишнє середовище з кожним роком росте. Здійснення прогнозування дозволяє підготуватися до ЧС, розробити плани подальших дій. Дає можливість пом'якшити наслідки хімічної аварії, знизити ризик важких екологічних наслідків і втрат серед населення.

(персоналу на підприємствах) діям при надзвичайних ситуаціях.

Широкомасштабне застосування хлору і недосконалість використовуваного основного і допоміжного технологічного обладнання призвели до високого рівня аварійності на підприємствах, що використовують хлор. Очевидно, що в поєднанні з наявним низьким рівнем професійної підготовки виробничого персоналу щодо дій в аварійних ситуаціях це може привести до ланцюговому характеру розвитку аварії і неконтрольованого зростання її масштабів.

Актуальність даної проблеми полягає в щорічному зростанні аварій з викидом аварійно хімічно небезпечних речовин, а особливо при перевезенні їх за допомогою залізничного транспорту.

Розділ 1. СУЧАСНИЙ АНАЛІЗ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

1.1. Огляд та аналіз надзвичайних ситуацій за останні роки

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

На території України налічується більше 20000 тис. об'єктів, які при аваріях і катастрофах можуть привести до масових уражень людей. З них понад 1500 об'єктів відносяться до хімічно небезпечних, із загальним запасом аварійно хімічно небезпечних речовин (АХНР) понад 1 млн. т.

За масштабами надзвичайні ситуації, що виникли у 2019 році, розподілилися на:

- державного рівня - 2;
- регіонального рівня - 7;
- місцевого рівня - 63;
- об'єктового рівня - 74.

Таблиця 1.1.

**Кількісні показники надзвичайних ситуацій, що виникли у 2019 році,
порівняно із 2018 роком**

Дані про надзвичайні ситуації	2018 рік	2019 рік	Зменшення (збільшення), у відсотках
Загальна кількість НС:	128	146	14,1 ↑
В тому числі:			
Техногенного характеру	48	60	25,0 ↑
Природного характеру	77	81	5,2 ↑
Соціального характеру	3	5	66,7 ↑
В тому числі:			
Державного рівня	2	2	0,0
Регіонального рівня	6	7	16,7 ↑
Місцевого рівня	64	63	1,6 ↓
Об'єктового рівня	56	74	32,1 ↑
Загинуло людей внаслідок НС	168	199	18,5 ↑
Постраждало людей внаслідок НС	839	1492	77,8 ↑
Матеріальні збитки від НС, тис.грн.	496 965	685 269	37,9 ↑

Порівняно з 2018 роком, загальна кількість НС у 2019 році збільшилася на 14,1 %, при цьому кількість НС техногенного характеру збільшилася на 25 % (через збільшення кількості НС унаслідок пожеж і вибухів, аварій на системах життєзабезпечення та раптового руйнування будівель та споруд), а кількість НС

природного характеру на 5,2 %. Статистичні дані щодо кількісних показників класифікованих надзвичайних ситуацій наведені в табл.1.2 [1].

Таблиця 1.2.

Статистичні дані щодо кількісних показників класифікованих НС

Вид НС	Кількість НС		Загинуло людей		Постраждало людей	
	2018 р.	2019р.	2018р.	2019р.	2018р.	2019р.
<i>НС техногенного характеру</i>						
НС у наслідок аварій чи катастроф на транспорті	18	16	63	75	80	47
НС унаслідок пожеж, вибухів	22	27	52	79	9	81
у тому числі						
у будівлях або спорудах житлового призначення	17	13	50	48	2	17
НС унаслідок наявності у навколишньому середовищі шкідливих і радіоактивних речовин понад ГДК	2	3	0	0	0	0
НС унаслідок раптового руйнування будівель і споруд	0	4	0	10	0	14
НС унаслідок аварій в електроенергетичних системах	1	0	0	0	0	0
НС унаслідок аварій у системах життєзабезпечення	5	10	0	0	0	0
Всього НС техногенного характеру	48	60	115	16	89	142
<i>НС природного характеру</i>						
Геологічні НС	1	0	0	0	0	0
Метеорологічні НС	4	16	0	6	0	13
Гідрологічні НС поверхневих вод	2	0	0	0	0	0
НС, пов'язані з пожежами у природних екологічних системах	9	8	0	0	2	0
Медико-біологічні НС	61	57	47	15	744	1334
НС природного характеру	77	81	47	21	746	1347

Продовження таблиці 1.2

НС соціального характеру

Встановлення вибухового пристрою	1	1	0	1	4	2
----------------------------------	---	---	---	---	---	---

у багатолюдному місці, установі (організації, підприємства), житловому секторі, транспорті						
НС пов'язані з нещасними випадками з людьми	2	4	6	13	0	1
Всього НС соціального характеру	3	5	6	14	4	3
Всього НС	128	146	168	199	839	1492

Серед НС природного характеру у 2019 році сталося зростання кількості НС унаслідок метеорологічних НС (з 4 НС у 2018 році до 16 НС у 2019 році), насамперед це пов'язано із ускладненнями погодних умов (сильними зливами та формуванням швидкоплинних паводків на заході країни у травні-червні 2019 року). Решта статистичних показників НС природного характеру знаходилися у межах середніх багаторічних значень.

Аналіз небезпек і загроз техногенного та природного характеру, виникнення надзвичайних ситуацій свідчить, що за останні 10 років тенденцій до їх збільшення або зменшення не спостерігається. Але, враховуючи збереження рівня наслідків від НС, варто зазначити, що рівень ризиків виникнення НС природного та техногенного характеру та ризиків збитків від них залишаються практично незмінними та досить високими для більшості регіонів України. Особливо гострими ризики утворення збитків залишалися у 2010 та 2017 роках, що пов'язано з виникненням та розповсюдженням складних НС природного характеру.

Кількісні показники класифікованих НС, які сталися на території України у 2010-2019 роках наведені в табл.1.3., а розподіл кількості надзвичайних ситуацій за класами та регіонами України наведені в табл.1.4. [1].

На рис. 1.1 наведена динаміка виникнення надзвичайних ситуацій та їх наслідки.

Таблиця 1.3.

Кількісні показники класифікованих НС, які сталися на території України у 2010-2019 роках

									Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04				

№ п/п	Регіон України	2010 рік	2011 рік	2012 рік	2013 рік	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік	2019 рік	Всього НС за 10 років
1.	Вінницька	9	7	6	3	6	5	4	7	3	4	54
2.	Волинська	4	7	1	8	6	6	10	5	6	7	60
3.	Дніпропетровська	17	10	5	3	6	5	8	4	9	9	76
4.	Донецька	35	29	25	20	20	7	6	24	10	10	186
5.	Житомирська	8	6	10	3	5	5	8	5	5	8	63
6.	Закарпатська	9	5	5	7	4	5	6	9	8	7	65
7.	Запорізька	10	11	8	4	7	5	1	3	4	3	56
8.	Івано-Франківська	8	4	3	3	2	3	5	7	2	7	44
9.	Київська	9	7	13	4	3	13	5	6	6	7	73
10.	Кіровоградська	3	3	3	2	2	2	6	3	3	4	31
11.	Луганська	26	18	13	11	7	3	4	5	9	7	103
12.	Львівська	11	14	20	14	7	4	6	3	5	8	92
13.	Миколаївська	9	12	11	7	7	7	10	8	8	5	84
14.	Одеська	14	17	13	10	9	7	14	13	5	11	113
15.	Полтавська	3	2	3	5	5	8	10	5	4	10	55
16.	Рівненська	5	11	4	3	5	4	6	10	2	5	55
17.	Сумська	5	4	5	6	4	7	7	3	5	5	51
18.	Тернопільська	3	9	8	3	7	5	2	3	6	4	50
19.	Харківська	14	11	11	8	10	9	6	10	4	3	86
20.	Херсонська	19	6	15	4	10	4	5	9	7	4	83
21.	Хмельницька	11	6	6	4	5	4	4	2	3	2	47
22.	Черкаська	4	4	9	4	2	5	3	9	5	1	46
23.	Чернівецька	11	1	2	2	1	4	7	5	2	5	40
24.	Чернігівська	7	7	6	5	8	9	8	3	5	5	63
25.	За межами України	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Всього НС		254	221	212	144	143	148	149	166	128	146	1711
В тому числі техногенного характеру		135	134	120	76	74	63	56	50	48	60	816
природного характеру		108	77	74	55	59	77	89	107	77	81	805
соціального характеру		11	10	18	12	10	8	4	9	3	5	90
<i>в тому числі</i>												
державного рівня		5	4	1	1	5	2	1	2	2	2	25
регіонального рівня		16	3	13	12	9	9	9	8	6	7	92
місцевого рівня		107	89	83	58	59	62	64	70	64	63	719
об'єктового рівня		126	125	115	73	70	75	75	86	56	74	875
Загинуло людей		361	355	381	253	287	242	183	172	168	199	2521
Постраждало людей		753	985	861	854	680	962	1805	892	839	1492	10123
Матеріальні збитки, млн. грн		984,7 0	102,7 5	249,7 9	396,3 3	198,8 5	532,7 2	265,3 1	896,8 0	496,9 7	685,2 7	4809,4 9

*кількість НС без врахування територіального розподілу НС

Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.

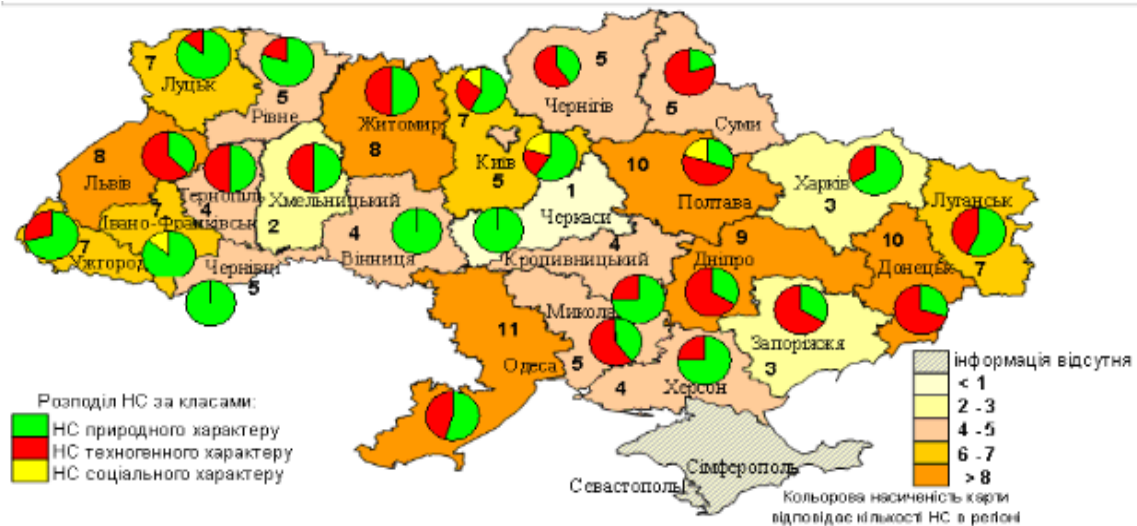


Рис.1.1. Динаміка виникнення НС та їх наслідків.

У регіональному розрізі найбільшу кількість НС зареєстровано у Одеській області (11 НС), Донецькій та Полтавській областях (по 10 НС), 9 НС – у Дніпропетровській області та по 8 НС у Житомирській та Львівській областях. У Волинській, Івано-Франківській, Закарпатській, Київській та Луганській областях зареєстровано по 7 НС; у Миколаївській, Рівненській, Сумській, Чернінівській, Чернівецькій областях та у м. Києві сталося по 5 НС. Найменшу кількість НС зареєстровано у Черкаській (1 НС) та Хмельницькій (2 НС) областях (рис. 1.1).

На рис. 1.2 наведено розподіл кількості надзвичайних ситуацій, що виникли в регіонах України у 2019 році [1].

Таблиця 1.4.

Розподіл кількості надзвичайних ситуацій за класами та регіонами України

Регіони					Надзвичайні ситуації					
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04					Арк.

	Техногенного характеру		Природного характеру		Соціального характеру		Всього	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Всього НС*	48	60	77	81	3	5	128	146
Вінницька	1	0	2	4	0	0	3	4
Волинська	1	1	5	6	0	0	6	7
Дніпропетровська	6	6	3	3	0	0	9	9
Донецька	8	7	2	3	0	0	10	10
Житомирська	3	4	2	4	0	0	5	8
Закарпатська	2	2	6	5	0	0	8	7
Запорізька	2	2	2	1	0	0	4	3
Івано-Франківська	0	0	2	6	0	1	2	7
Київська	4	2	2	4	0	1	6	7
Кіровоградська	2	1	1	3	0	0	3	4
Луганська	0	3	9	4	0	0	9	7
Львівська	3	5	2	3	0	0	5	8
Миколаївська	4	3	4	2	0	0	8	5
Одеська	0	5	5	6	0	0	5	11
Полтавська	2	5	2	3	0	2	4	10
Рівненська	0	1	2	4	0	0	2	5
Сумська	3	4	2	1	0	0	5	5
Тернопільська	2	2	4	2	0	0	6	4
Харківська	3	1	1	2	0	0	4	3
Херсонська	3	1	4	3	0	0	7	4
Хмельницька	0	1	3	1	0	0	3	2
Черкаська	3	0	2	1	0	0	5	1
Чернівецька	0	0	2	5	0	0	2	5
Чернігівська	1	3	3	2	1	0	5	5
м.Київ	0	1	5	3	2	1	7	5

*кількість НС без врахування територіального розподілу НС (окремі НС мали територіальне поширення на декілька регіонів України)

Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.

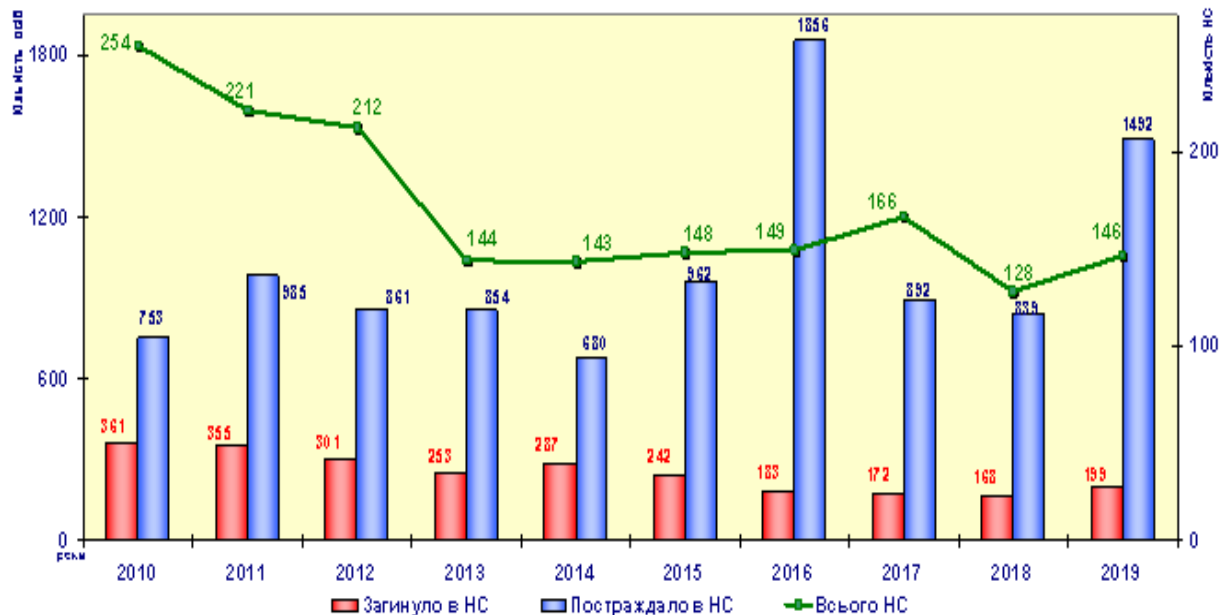


Рис.1.2. Розподіл кількості надзвичайних ситуацій, що виникли в регіонах України у 2019 році

Найбільшу кількість загиблих в НС зареєстровано у Одеській області (46 осіб, переважна більшість з яких (36 осіб) загинули внаслідок НС, пов'язаних із пожежами).

Надзвичайні ситуації державного рівня зареєстровано:

- у червні 2019 року - пов'язана із загрозою припинення роботи технологічного обладнання об'єктів магістрального трубопровідного транспорту газотранспортної системи України у зв'язку із відсутністю достатніх обсягів природного газу для технологічних потреб АТ «Укртрансгаз»;
- у грудні 2019 року – пов'язана із пожежею у 6-ти поверховій будівлі Одеського коледжу економіки, права та готельно-ресторанного бізнесу (м. Одеса, вул. Троїцька, 25), внаслідок якої загинуло 16 осіб (з них 1 дитина) та 30 осіб (з них 16 дітей) постраждало, підрозділами ДСНС врятовано та евакуйовано 40 осіб.

Статистичні дані щодо кількісних показників класифікованих НС приведені на рис. 1.3.

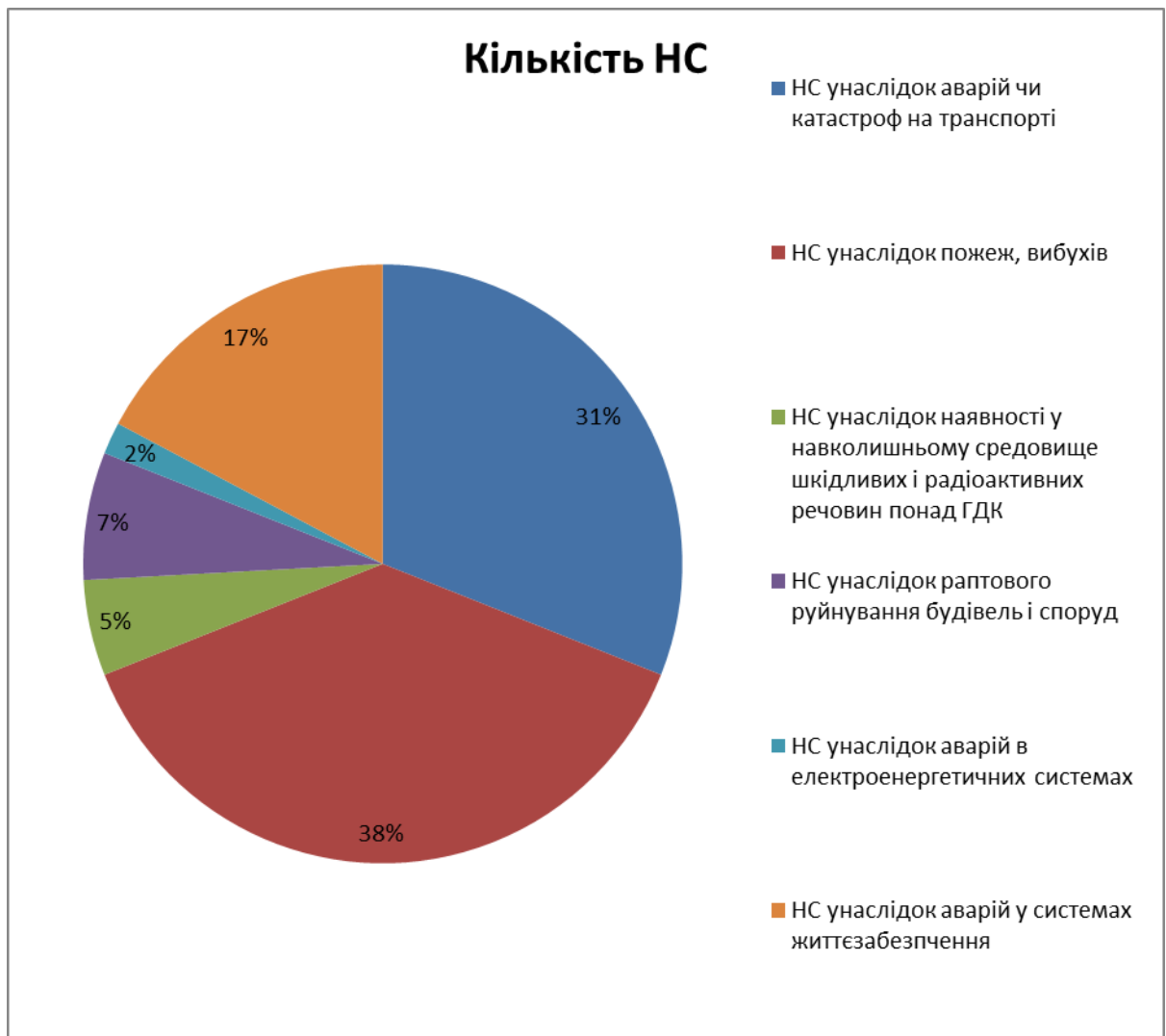


Рис. 1.3. Статистичні дані щодо кількісних показників класифікованих НС

Надзвичайні ситуації регіонального рівня зареєстровано на території:

- Чернівецької області, де у період з 27 квітня по 7 червня 2019 року внаслідок дощової погоди (середньомісячна кількість опадів в травні становила 129-181 мм, що становить 170-307 % кліматичної норми) у басейні р. Черемош формувалася серія швидкоплинних дощових паводків різної інтенсивності, що призвело до пошкодження 21 гідротехнічних споруд, пошкодження 1,7 км дамб, 4 км берегоукріплення, руйнування та пошкодження понад 49 км автомобільних доріг, 8 автомобільних та пішохідних мостів, підтоплення житлових будівель,

присадибних ділянок, об'єктів соціальної сфери. Обсяг завданих матеріальних збитків становить понад 137 млн. гривень;

- Івано-Франківської області, де починаючи з 15 травня 2019 у зв'язку з випаданням значних опадів у вигляді дощу та місцями граду на території Івано-Франківської області відбулися різкі підйоми рівнів води в басейнах річок Дністер та Прут. Внаслідок негоди зруйновано житлових будинків - 1; пошкоджено багатоповерхових житлових будинків - 19 (м. Калуш), підтоплено та пошкоджено приватних житлових будинків - 1320; закладів освіти, культури, охорони здоров'я - 53; зруйновано та пошкоджено 278 господарських будівель, затоплено понад 6,3 тис. присадибних ділянок, пошкоджено с/г угідь - 1950 га; розмито берегів - 27,34 км; зруйновано та пошкоджено: 350,44 км автомобільних доріг, 48 автомобільних мости, 13,7 км берегоукріплень, 8,13 км дамб, 60 пішохідних мостових переходів. пошкоджено водопровід та підтоплено КНС у м. Калуші. Під час паводка загинула одна особа. За попередньою оцінкою сума коштів, необхідних для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, становить понад 420 млн. грн., а обсяг завданих матеріальних збитків за попередньою оцінкою становить понад 100 млн. гривень;
- Закарпатської області, де внаслідок значних опадів (сильних дощів та граду) 20 - 25 травня 2019 року відбулися різкі підйоми рівнів основних річок та сталося затоплення: 3042,5 га сільськогосподарських угідь; 687 домогосподарств; 112 житлових будинків; пошкодження: 13,8 км берегоукріплень; 39 мостових переходів (з них 19 пішохідних); 79,1 км дорожнього покриття; 462 м підпірних стінок тощо. Під час паводка загинула одна дитина. За попередньою оцінкою сума коштів, необхідних для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, становить понад 600 млн. грн., а сума прямих матеріальних збитків становить понад 150 млн. гривень;
- Одеської області: 10 червня 2019 року внаслідок пожежі у одноповерховому корпусі відділення № 7 комунального некомерційного підприємства «Одеський обласний медичний центр психічного здоров'я» (м. Одеса, вул. Академіка

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

Воробйова, 9) загинуло 7 осіб та 4 особи постраждало;

17 серпня 2019 року внаслідок пожежі в двоповерховому готелі «Токіо Стар» (м. Одеса, вул. Водопровідна, 1-а) загинуло 9 осіб та постраждало 10 осіб (з них осіб врятовано підрозділами ДСНС). Під час ліквідації пожежі евакуйовано 136 осіб;

- Львівської області: 28 серпня 2019 року внаслідок руйнування конструктивних елементів одного під'їзду чотириповерхового житлового будинку (м. Дрогобич, вул. Грушевського, 101) загинуло 8 осіб (з них 1 дитина) та 14 осіб постраждало (з них 10 дітей); упродовж 19-20 листопада 2019 року під час проведення робіт із запуску теплопостачання у містах Новий Розділ та Новояворівськ виникли пошкодження магістральних теплових мереж (пориви): у місті Новий Розділ - 4 пориви та Новояворівськ - 1 порив в результаті чого без теплопостачання залишилося 233 будинки, в яких проживає понад 38 тис. чол., у тому числі м. Новий Розділ 171 будинок (26,2 тис. чол.) та м. Новояворівськ - 62 будинки (12,1 тис. чол.) [1].

1.2. Загальна характеристика хімічно небезпечних об'єктів

Хімічно небезпечний об'єкт (ХНО) - це об'єкт, на якому зберігають, переробляють, використовують або транспортують небезпечні хімічні речовини. При аварії на якому або при руйнуванні якого, може статися загибель або хімічне зараження людей, сільськогосподарських тварин, рослин, а також зараження навколишнього природного середовища.

У господарстві України функціонує більше 1500 хімічно небезпечних об'єктів, в зоні розміщення яких проживає близько 22 млн. осіб. На кожному ХНО знаходиться в середньому 3-15-ти добовий запас СДОР, що може зберігатися в місткостях під великим тиском (до 100 атм.), в ізотермічних сховищах, або в закритих ємностях під атмосферним тиском і температурі навколишнього середовища.

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

Аварія на ХНО створює значну небезпеку як для виробничого персоналу, так і для населення. Величина цієї небезпеки тим більша, чим вище ступінь токсичної СДОР[1,2] .

Для кількісної характеристики токсичних властивостей СДОР при їх дії через органи дихання людини застосовується таке поняття, як токсична доза. Визначаються чотири токсодози (граничне допустима, середня порогова, середня вивідна і смертельна).

У зв'язку з тим, що токсична доза є добутком концентрації парів на експозицію (час дії парів на організм), основним параметром, за яким практично оцінюють ступінь зараження приземного шару атмосфери СДОР, є концентрація їх парів у повітрі.

До хімічно небезпечних об'єктів (ХНО) відносяться:

- підприємства з виробництва мінеральних добрив і сірчаної кислоти, гумотехнічних виробів і полімерів, лаків, фарб і розчинників;
- станції водопідготовки, холодильники підприємств харчової промисловості, овочеві бази;
- підприємства з виробництва пестицидів, гербіцидів, отрутохімікатів;
- хіміко-фармацевтичні підприємства;
- сховища (резервуари) хімічно небезпечних речовин;
- транспортні засоби (контейнери і наливні поїзди, автоцистерни,
- річкові та морські танкери, трубопроводи та ін.) [1].

Аварії на цих об'єктах виникають при подіях екстремального характеру, що викликаються різким і значним відхиленням параметрів технологічних процесів від їх нормального значення.

Аварії з викидами шкідливих речовин в навколишнє середовище Україна має велику кількість небезпечних виробництв, які зберігають в собі постійну загрозу виходу із під контроль людини.

Техногенні небезпеки, аварії і катастрофи класифікуються:

- за масштабами наслідків;

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

- за типами і видами аварій;
- за галузевою ознакою (в будівництві, промисловості, тощо)

Типи аварій:

- а) транспортні аварії;
- б) аварії з викидом в навколишнє середовище небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин;
- в) аварії, що супроводжуються вибухами і пожежами;
- г) аварії на інженерних спорудах і мережах;
- д) аварії на гідродинамічних об'єктах.

В свою чергу типи аварій можуть поділятися на види, наприклад, транспортні аварії поділяють на такі види, як аварії на залізничному, річковому, автомобільному транспорті, тощо.

Аварійно-хімічно небезпечна речовина (АХНР) – небезпечна хімічна речовина, що застосовується в промисловості і в сільському господарстві, при аварійному викиді (розливі) якого може статися зараження навколишнього середовища і поразкою живого організму [1,2].

За своїми фізичними, хімічними і токсичними властивостями АХНР дуже неоднорідні, тому для їх класифікації використовуються різні класифікаційні ознаки: за ступенем хімічної небезпеки, по токсичній дії, за ступенем небезпеки і т.д.

На хімічно небезпечних об'єктах України сьогодні утримується понад 275 тисяч тонн НХР, у тому числі – 5,2 тис. тонн хлору й 129,1 тис. тонн аміаку. Ці об'єкти розподіляються за ступенем хімічної небезпеки наступним чином:

1-й ступінь хімічної небезпеки (у зонах можливого хімічного зараження кожного з таких ХНО проживає більше 75 тис. чоловік) – понад 40 об'єктів;

2-й ступінь хімічної небезпеки (у зонах можливого хімічного зараження кожного з таких ХНО проживає від 40 до 75 тис. чоловік) – понад 30 об'єктів;

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

3-й ступінь хімічної небезпеки (у зонах можливого хімічного зараження кожного з таких ХНО проживає менш 40 тис. чоловік) – понад 680 об'єкта;

4-й ступінь хімічної небезпеки (зони можливого хімічного зараження таких ХНО не виходять за межі об'єкта) – понад 330 об'єктів.

Усього в зонах можливого хімічного зараження в цих ХНО в Україні проживає близько 11 млн. чоловік. 321 адміністративно-територіальна одиниця (АТО) має ступінь хімічної небезпеки. З них до 1-го ступеня хімічної небезпеки (у зоні хімічного зараження може виявитися понад 50% проживаючих) відносяться 154 АТО; до 2-ой ступеню хімічної небезпеки (від 30 до 50% проживаючих) - 47 АТО; до 3-ій ступеня (від 10 до 30% проживаючих) - 108 АТО.

На території Харківської області існує 67 хімічно небезпечних об'єктів, які виробляють, зберігають та використовують понад 20 тис. тон небезпечних хімічних речовин.

Хімічно небезпечні об'єкти класифіковані за ступенями хімічної небезпеки, в тому числі: 1 ХНО –II ступеню хімічної небезпеки, 2 ХНО – III ступеню хімічної небезпеки та 64 ХНО - IV ступеню хімічної небезпеки.

Аналіз структури ХНО показує, що в їх технологічних лініях обертається незначна кількість НХР , а основна частіша знаходиться на складах.

Тому при аваріях в цехах має місце локальне зараження повітря і враження обслуговуючого персоналу, а при аваріях на складах, де зберігається велика кількість НХР, зараження може поширюватися далеко за межі об'єкту і викликати масові враження людей, що проживають поблизу ХНО.

Існує класифікація аварій на ХНО за якою їх поділяють на:

- Часткова – без викиду або з незначним викидом НХР;
- Об'єктова – з викидом в НХР в межах санітарно-захисної зони (СЗЗ);
- Місцева – пов'язана із зруйнуванням великої ємкості, коли хмара НХР досягає житлової зони з якої проводиться евакуація людей;

										Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04					

- Регіональна – аварія із значним викидом НХР та розповсюдження хмари зараженого повітря в глибину житлових районів.

На складах ХНО небезпечні хімічні речовини можуть зберігатись:

- 1) в резервуарах під високим тиском;
- 2) в ізотермічних (штучно охолоджуємих) сховищах;
- 3) в закритих ємкостях при температурі навколишнього середовища.

В залежності від способу зберігання НХР на складах можна передбачити картину аварійної ситуації.

При першому способі зберігання НХР відбувається вилив НХР з піддон або обваловку і випаровування в атмосферу (особливо бурхливе на початку аварії) за рахунок вирівнювання тиску з атмосферним.

При зберіганні НХР в ізотермічних сховищах відбувається випаровування НХР за рахунок різниці температур.

При пошкодженні резервуару із НХР, яка має високу температуру кипіння, що перевищує температуру повітря — первинна хмара не утворюється, тому небезпека існує для людей, що знаходяться поблизу.

Якщо НХР зберігається в газоподібному стані, то не утворюється вторинна хмара. Треба мати на увазі що багато НХР відносяться до легкозаймистих речовин (аміак, синільна кислота, окис етилену), котрі при аваріях можуть спричинити пожежу в ході якої в навколишнє середовище може виділитись багато токсичних сполук.

Багато НХР належать до вибухонебезпечних речовин (гідразин, окиси азоту), а деякі відносяться до пожежо-небезпечних (хлор, фосген, сірчистий ангідрид).

Хлор відноситься до сильнодіючих отруйних речовин, що визначає потенційну небезпеку аварії, що виникають при його виробництві, зберіганні, транспортуванні та застосуванні.

Отже, основними причинами виникнення аварій, що супроводжуються витоками хлору є:

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

- розгерметизація запірної арматури, фланцевих і зварних з'єднань;
- механічні пошкодження ємнісного і трубопровідного обладнання, корозійне та тепловий вплив на нього;
- вибух трихлорида азоту;
- потрапляння в судини з рідким хлором сторонніх речовин (водень, вуглеводні, вода і ін.);
- гідравлічний розрив або розгерметизація судин (залізничні цистерни, танки, контейнери, балони) при їх переповненні рідким хлором;
- дефекти і втомні явища в металі і зварних елементах посудин і трубопроводів;
- помилки, допущені при проектуванні, виготовленні, монтажі, ремонті та виконанні технологічних операцій в процесі виробництва, зберігання і споживання хлору [4].

Рівень небезпеки аварійної витoku хлору залежить від багатьох факторів, зокрема від геометричних розмірів наскрізного отвору в посудині або трубопроводі, тиску в них, температури навколишнього середовища, а також агрегатного стану виділяється хлору.

Найбільш небезпечні витoku рідкого хлору, тому що при випаровуванні 1 л рідкого хлору утворюється близько 450 л газоподібного Cl_2 .

Витoku хлору з трубопроводу, через арматуру, місця її з'єднання з корпусом посудини або безпосередньо через отвори в корпусі залізничної цистерни, танка, контейнера або балона найчастіше з'являються в результаті характерною для рідкого хлору і хлорвмісних середовищ точкової (виразкової) корозії стали, з якої вони виготовлені. Зовнішня атмосферна корозія протікає тим інтенсивніше, чим вище відносна вологість повітря, більше "загазованість" атмосфери хлором або іншими агресивними речовинами, вище температура або мають місце різкі перепади температури в часі [4].

Проникнення вологи по штоку або через штуцер вентиля контейнера або балона призводить до "заклинювання" штока в місці гвинтового його з'єднання з корпусом вентиля продуктами корозії (гідратами гідрооксидів заліза). В

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

результаті вентиль заповненого рідким хлором контейнера або балона не відкривається. Такі аварійні судини потенційно небезпечні, так як їх подальший корозійний знос може привести до появи витоків або руйнування судини.

Розрив корпусу залізничної цистерни, танка, контейнера або балона може відбутися як в результаті їх переповнення рідким хлором, так і внаслідок попадання в судину з хлором сторонніх речовин (вода, органічні речовини і ін.).

Процес викиду хлоргаза в навколишнє середовище при розгерметизації обладнання може бути представлений у вигляді трьох послідовних стадій:

- миттєвого випаровування хлору;
- інтенсивного кипіння;
- квазістаціонарного кипіння.

Миттєве випаровування хлору відбувається за рахунок накопиченої в ньому теплоти перегріву, залежить від температури зберігання, і характеризується швидким, протягом десятих часток секунди, переходом в газоподібний стан до 18% рідкого хлору, що міститься в посудині (в умовах зберігання рідкого хлору при температурі 293 ° К). Миттєво випарувався хлором буде дисперговані і віднесена у вигляді дрібних крапель рідка фаза, яка увійде до складу газоаерозольних хлорного хмари.

Кількість диспергує фази можна порівняти з кількістю утворився хлоргаза і збільшує масу первинного хмари до ~ 36% від загальної маси хлору, що міститься в разгерметизированном обладнанні.

Частина, що залишилася рідкого хлору, охолоджена до температури його кипіння при атмосферному тиску, продовжує кипіти внаслідок теплопритоку від поверхні контакту. Цей процес, у міру охолодження поверхні контакту сповільнюється протягом 15-20 хв і переходить в режим квазістаціонарного випаровування, що характеризується досить низькою інтенсивністю освіти хлоргаза.

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

На стадії кипіння в умовах обмеженого протоки (в піддон, обвалування і т.п.) випаровується в середньому від 1 до 1,5% загальної маси хлору, що міститься в посудині [4,5].

Зі сказаного очевидно, що найбільшу небезпеку становить стадія миттєвого випаровування хлору. Утворюється на цій стадії паро-аерозольна хмара зважаючи на високу щільності добре розтікається і відносно слабо розсіюється. Процес розтікання, як правило не перевищує хвилини, а швидкість розтікання може досягати 10 м / с.

Хмара хлору за короткий проміжок часу здатна охопити велику площу з розташованими на ній виробничими та адміністративними об'єктами і привести до загибелі людей. Це підтверджується статистикою великомасштабних викидів хлору як в нашій країні, так і за кордоном. Масова загибель людей в таких випадках відзначалася в радіусі 50-200 м від місця викиду хлору.

Висока швидкість формування та дії уражаючих факторів викликають необхідність прийняття оперативних заходів щодо захисту працівників хімічнонебезпечного об'єкту і населення, яке знаходиться поблизу.

Тому захист від НХР повинен бути організований завчасно, а при виникненні аварій має проводитися у мінімально можливий термін.

Захист від НХР являє собою комплекс заходів, які здійснюються з метою максимально послабити ураження працюючих на об'єкті і населення, збереження їх працездатності [4,5].

Комплекс заходів щодо захисту від НХР включає:

1. Інженерно-технічні заходи щодо правильного зберігання, транспортування та використання НХР.
2. Підготовка сил і засобів для ліквідації можливих хімічно-небезпечних аварій.
3. Навчання порядку і правилам поведінки в умовах виникнення аварій працівників об'єкту і населення.
4. Забезпечення засобами індивідуального і колективного захисту.
5. Щоденний хімічний контроль.

Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата
------	------	-------	---------	------

НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04

Арк.

6. Прогнозування зон можливого хімічного забруднення.
7. Попередження (оповіщення) про безпосередню загрозу ураження НХР.
8. Хімічна розвідка району аварії.
9. Тимчасова евакуація працюючих на об'єкті і населення із небезпечного району.
10. Пошук постраждалих і надання їм допомоги.
11. Локалізація та ліквідація наслідків аварії.

Захист від НХР організовується і здійснюється насамперед безпосередньо на хімічно-небезпечному об'єкті. Заходи захисту відображаються в Планах дій щодо запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій, який розробляється завчасно, як правило, текстуально з додатками необхідних таблиць та інших документів (далі – План) [5].

План захисту працівників від НХР повинен включати два розділи: організаційні заходи та інженерно-технічні заходи.

У розділі організаційних заходів представлені:

- характеристика об'єкта, його підрозділів, наявні на об'єкті НХР;
- оцінка можливої обстановки на об'єкті у випадку виникнення можливої аварії;
- організація контролю за хімічним станом на об'єкті у буденних умовах та при можливій аварії, порядок підтримання сил і заходів хімічної розвідки і хімічного контролю(нагляду) у стані постійної готовності;
- організація оповіщення працівників об'єкту і населення, яке проживає навколо об'єкта;
- організація укриття працюючих на об'єкті в захисних спорудах цивільної оборони, порядок підтримання їх у постійній готовності для укриття людей;
- організація евакуації працюючих на об'єкті;
- порядок оснащення і залучення аварійних бригад і формувань на об'єкті для ліквідації наслідків аварій;
- організація управління силами і засобами об'єкта під час ліквідації наслідків аварій, порядок використання сил і засобів, які прибувають для надання допомоги в ліквідації наслідків аварій;

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

- організація забезпечення працюючих на об'єкті і формувань засобами індивідуального захисту, порядок їх накопичення, зберігання і видачі;
- організація транспортного і матеріально-технічного забезпечення робіт щодо ліквідації наслідків аварії.

У розділі інженерно-технічних заходів відображаються:

- розміщення установок, які попереджують витік НХР у випадку виникнення аварії (клапани надлишкового тиску, терморегулятори, перепускні або скидні облаштування);
- планування підсилення конструкцій ємностей і комунікацій з НХР, огорожень для захисту від ушкоджень уламками будівельних конструкцій при аварії (особливо на пожежо- і вибухонебезпечних підприємствах);
- розміщення (будівництво) під сховищами з НХР аварійних резервуарів, пасток і направлених стоків;
- розосередження запасів НХР, будівництво для них заглиблених або напівзаглиблених сховищ;
- обладнання приміщень і промислових майданчиків стаціонарними системами виявлення аварій, засобами ме- теоспостережень і аварійної сигналізації.

Планом необхідно передбачати також заходи щодо усунення аварій на кожній ділянці, де є НХР, з визначенням відповідальних виконавців з-поміж керівного складу об'єкта і засобів, що залучаються, їх завдань і відведеного на виконання робіт часу. У міру необхідності План корегується. Виписка із Плану повинна бути на робочих місцях диспетчерського і керівного складу об'єкта і його підрозділів [6].

На робочих місцях працівників об'єкта, які мають справу з НХР, повинні бути аварійні картки, в яких відображаються відомості про основні властивості НХР, засоби індивідуального захисту, необхідні дії, заходи щодо надання першої допомоги, а також порядок нейтралізації НХР.

У територіальних органах управління надзвичайних ситуацій також розробляються заходи щодо захисту населення міст (районів, областей) від НХР.

										Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04					

План розробляється графічно (на схемах, планах, картах місцевості) з додатками в пояснювальній записці.

У Плані відображаються:

- висновки з оцінки можливої хімічної обстановки;
- організація оповіщення про аварію та її можливі наслідки;
- організація виявлення і контролю хімічного стану;
- організація тимчасової евакуації та укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту;
- заходи щодо обмеження доступу та переміщення людей у зонах забруднення;
- порядок використання засобів індивідуального і колективного захисту;
- організація надання першої медичної допомоги потерпілим;
- порядок локалізації і ліквідації наслідків аварії.

Слід відзначити, що ефективність усіх заходів захисту від НХР залежить від ступеня підготовки працівників об'єкту, населення, органів управління і сил, які залучені до ліквідації наслідків аварії [6].

Під хімічною обстановкою розуміється наявність у навколишньому середовищі певної кількості та концентрації різних хімічнонебезпечних речовин, переважно техногенного характеру.

Контроль хімічного забруднення навколишнього середовища є складовою частиною контролю загального стану навколишнього середовища. Він передбачає прогнозування, виявлення та оцінку фактичного хімічного стану, і на основі порівняння даних моніторингу та контрольних даних – визначення необхідності вироблення заходів щодо захисту і нормалізації хімічного стану.

Контроль хімічного стану здійснюється у всіх елементах біосфери, у повітрі атмосфери, ґрунті літосфери, в гідросфері. Основна увага при цьому приділяється контролю забруднення повітря як визначеному фактору хімічного забруднення всього навколишнього середовища. Контроль проводиться підрозділами спостереження і контролю державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру [4,6].

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

1.3. Аналіз надзвичайних ситуацій з витоком хлору

Аналіз аварійних ситуацій на підприємствах нафтогазової та хімічної промисловості показує, що основною причиною аварії є або відмова техніки, або помилкові дії персоналу.

Аварійні ситуації при цьому доцільно розділити на дві основні групи:

- аварії на виробничих майданчиках;
- аварії на транспортних комунікаціях (в основному на залізницях) [3].

Величезну потенційну небезпеку виникнення аварійних ситуацій представляють склади і наливні станції, де зосереджені сотні, а в багатьох випадках тисячі тонн основних ахова. Аварійні ситуації при транспортуванні ахова пов'язані з більш високим ступенем небезпеки, так як масштаби перевезення цих речовин є досить великими. Наприклад, тільки рідкого хлору на залізницях країни кожен день є близько 700 цистерн, причому частіше в дорозі знаходяться одночасно близько 100 цистерн, що містять до 5 тис. т скрапленого хлору.

У серпні 1991 року в Мексиці під час залізничної катастрофи з рейок зійшли 32 цистерни з рідким хлором. В атмосферу було викинуто близько 300 тонн хлору. У зоні поширення зараженого повітря отримали ураження різного ступеня тяжкості близько 500 осіб, з них 17 осіб загинули на місці. З найближчих населених пунктів було евакуйовано понад тисячу жителів.

Аварія, що трапилася в Батон-Руж (шт. Луїзіана, США) 10 грудня 1976 р. Розлиття хлору масою в 90 т випаровувалося зі швидкістю 18 т / год. Відзначимо, що в даному випадку ніхто не загинув, хоча аварія сталася поблизу великого міста. Це пояснюється тим, що вітер відніс хмара за річку Міссісіпі (ширина річки близько 1 км) на малонаселену місцевість. В якості запобіжного заходу 10 тис. Студентів і 500 чол. місцевого населення були евакуйовані. Причиною витоку став відносно слабкий вибух суміші природного газу і повітря. Від ударної хвилі резервуар з хлором впав з підтримують опор. При падінні на землю резервуар

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

отримав пробоїну. Розміри пробоїни не вказані. Наявність таких умов зменшило наслідки від цієї аварії: низька щільність населення на шляху руху хмари; процес витоку відбувався повільно, так як пробоїна мала малі розміри; низька температура повітря (аварія сталася в грудні).

АВАРІЯ 31 СІЧНЯ 1961 У ЛА-БАРРЕ (ШТ. Луїзіани, США). В результаті залізничної катастрофи, викликаній сходом складу з рейок, з пробитою цистерни вилилося не менше 35 т хлору. Хмару було частково обмежено захисною дамбою вздовж берега річки Міссісіпі в напрямку поширення. Відзначено масова загибель домашніх тварин (49 свиней, 4 мула, 2 корови, 1 коня, 320 курей). На підставі розташування трупів тварин площа зони поразки оцінена в 15 км². Зона, в якій швидко загинули знаходилися там тварини, була розташована в 2 км від місця аварії, ця зона розташовувалася за напрямком вітру.

Через 3 години після аварії були взяті проби повітря на аналіз; концентрація хлору становила 1200 мг / м³ в 75 м від місця аварії. Такий рівень загазованості зберігався протягом 7 год після аварії. Через 9 годин концентрація хлору знизилася до 24 мг / м³ в безпосередній близькості від місця аварії. Це пояснюється тим, що швидкість випаровування багатотонної розлиття хлору дуже невисока. В результаті аварії постраждали 100 чол. ; 15 чол. були відправлені в госпіталь, з яких один - 11-місячне немовля - помер через 5 годин з моменту отруєння. У 10 чол. розвинувся набряк легенів, 5 чол. при надходженні в госпіталь перебували в несвідомому стані. Постраждалим призначали кисень і атропін. Померлий дитина в момент аварії знаходився в будинку на відстані 500 м від місця витоку. Намагаючись врятувати задихається дитини, батько виніс його на вулицю, однак цим лише погіршив становище, так як концентрація хлору на вулиці була вище, ніж в приміщенні. Інший двомісячне немовля і його батько, що знаходилися всередині цього будинку, залишилися в живих.

АВАРІЯ 13 ГРУДНЯ 1926 р Сент-Обан (ФРАНЦІЯ). В даній аварії утворилося розлиття 24 т хлору, в результаті чого загинуло 19 чол. Причиною аварії послужив внутрішній вибух, що стався в результаті реакції між хлором і

										Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04					

воднем, який є побічним продуктом при електролізі. Загинули люди в основному знаходилися в радіусі 50 м від аварійного резервуару.

АВАРІЯ 24 ГРУДНЯ 1939 У ЗАРНЕСШТІ (РУМУНІЯ) Під час цієї аварії утворилася розлиття 24 т хлору і загинуло 60 чол. Передбачається, що причиною витоку став розрив оболонки резервуара під дією гідравлічного тиску. Загинули люди перебували в основному навколо резервуара, але кілька людей на залізничній станції, розташованій в 250 м від місця аварії, також загинули. Ця аварія принесла два сумних рекорду: по-перше, 60 чол. загиблих - це найбільше число загиблих за всю історію аварій з викидом хлору; по-друге, один із загиблих перебував на відстані близько 800 м від місця аварії - це найбільше видалення від місця аварії з викидом хлору при летальному результаті для потерпілого. У момент аварії був легкий вітер і швидкість дрейфу хмари була мала. Багатьом людям вдалося піднятися на височини і таким чином уникнути попадання в хмару хлору.

АВАРІЯ 10 ЛИСТОПАДА 1979 У Міссіссауга (КАНАДА). Причиною аварії послужив схід з рейок 25 або 26 вагонів-цистерн, з яких в одному містився хлор, в одинадцяти - пропан, в трьох - толуол і в трьох гідроксид натрію. Ця аварія не має докладного опису в технічній літературі. Вся наведена нижче інформація взята з репортажів газети з місця аварії. Причиною сходу з рейок послужило заклинювання букси одного з вагонів внаслідок перегріву. Цистерна з хлором (90 т) в результаті сходу з рейок отримала пробоїну. Після аварії цистерну, в якій залишалося 30 т хлору, залатали і відтягли з місця події. Місцевість навколо цистерни з хлором була завалена уламками, декілька цистерн з пропаном загорілися. Одна з цих цистерн вибухнула, осколками розлетілися на значну відстань. Висловлено припущення, що висхідні потоки повітря від палаючих цистерн запобігли інтенсивне розсіювання випарувався хлору. Пожежа тривала протягом 6 днів, в її гасінні брали участь 100 пожежників. Про загиблих або постраждалих не повідомлялося. Поліція евакуювала 200 тис. Жителів на площі в 125 км². Для частини населення евакуація тривала близько тижня.

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

1.4. Загальні відомості про хлор та надання першої допомоги при отруєнні

Хлор - це газ зеленувато-жовтого кольору з різким подразнюючим запахом, що відноситься до групи галогенів. Для зберігання хлору в зрідженому стані, його необхідно зберігати при температурі - 34°C і тільки при надмірному тиску. Отже, і транспортування рідкого хлору вимагає аналогічних умов. При підвищенні температури перевезення, тиск насичених парів хлору в контейнері починає збільшуватися [4].

Газоподібний хлор важчий за повітря в 2,5 рази, тому при аварійних вибоках він стелиться по низу, створюючи стійке газове хмара. Хлор є сильним окислювачем. Не горючий. реагує з більшістю органічних сполук, в ряді випадків з вибухом. Наприклад, суміш хлору з воднем під дією світла вибухає [4].

Хлор застосовують в багатьох галузях промисловості, науки і побутових потреб:

- Виробництво пластика, синтетичного каучуку, з них виготовляють: ізоляцію для проводів, пакувальні матеріали, одяг і взуття і т.д. ;
- В виробництві хлорорганічних інсектицидів - речовин, вбивають шкідливих для посівів комах, але безпечних для рослин;
- Використовувався як бойова отруйна речовина;
- Для знезараження води - «хлорування»;
- У харчовій промисловості;
- В хімічному виробництві соляної кислоти, хлорного вапна, бертолетової солі, хлоридів металів, отрут, ліків, добрив;
- В металургії для виробництва чистих металів: титану, олова, танталу, ніобію;
- Як індикатор сонячних нейтрино в хлор - аргонних детекторах [4].

Хлор має сильну токсичної й дратівливої дії. Надає подразнюючу дію на очі і органи дихання. При вдиханні викликає судомний, болісний кашель. У важких

									Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04				

випадках відбувається спазм голосових зв'язок, набряк легенів. надає сковує вплив на центральну нервову систему. газоподібний хлор дратівливо діє на вологу шкіру, викликаючи її почервоніння. При попаданні на шкіру рідкого хлору можуть мати місце хімічні опіки обмороження.

Гранично допустима концентрація хлору в повітрі робочих приміщень 1 мг / м³. В атмосферному повітрі населених місць максимально разова - 0,1 мг / м³, Середньодобова - 0,03 мг / м³ [5].

При отруєнні необхідно видалити постраждалого з небезпечної зони. Зняти просочену хлором одяг. Покласти потерпілого в горизонтальне положення. Забезпечити спокій, тепло, приплив свіжого повітря. Дати тепле пиття (боржомі, молоко з содою, чай, кава).

При кашлі, першени в горлі необхідно рясне полоскання носоглотки 2% розчином бікарбонату натрію або фізіологічним розчином, тепло-вологі інгаляції 2% розчином бікарбонату натрію, протикашльові препарати (кодеїн, либексин, діонін), вдихання кисню.

При сльозотечі, палінні в очах - промивання очей водою або 2% розчином бікарбонату натрію. Закопування в очі 0,5% -ного розчину дикаїну або 1% -ного розчину новокаїну, 30% -ного розчину сульфацила натрію (альбуциду).

При скруті дихання, осиплості голоси (що може залежати від спазму голосової щілини - "режим мовчання") - підшкірно 1 мл 0,1% -ного розчину атропіну.

При непритомності дати понюхати нашатирний спирт. При відсутності дихання негайно приступити до його відновлення (способом "рот в рот").

Постраждалі повинні бути доставлені до медичного закладу для обстеження і подальшого лікування.

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

Розділ 2. ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВАРІЙ З ВИКИДОМ ХЛОРУ

2.1. Основні причини виникнення аварійних ситуацій з хлором

Хлор відноситься до сильнодіючих отруйних речовин, що визначає потенційну небезпеку аварій, що виникають при його виробництві, зберіганні, транспортуванні та застосуванні. Основні причини виникнення аварії, що супроводжується впливом хлору:

- розгерметизація запірної арматури, фланцевих і зварних з'єднань;
- механічні пошкодження ємнісного і трубопровідного обладнання, корозійне та тепловий вплив на нього;
- вибух трихлорида азоту;
- попадання в судини з рідким хлором сторонніх речовин (водень, вуглеводні, вода і ін.);
- гідравлічний розрив або розгерметизація судин (Залізничні цистерни, танки, контейнери, балони) при їх переповненні рідким хлором;
- дефекти і втомні явища в металі і зварних елементах судин і трубопроводів;
- помилки, допущені при проектуванні, виготовленні, монтажі, ремонті і виконанні технологічних операцій в процесі виробництва, зберігання і споживання хлору [6].

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

Рівень небезпеки аварійної витoku хлору залежить від багатьох чинників, зокрема від геометричних розмірів наскрізного отвору в посудині або трубопроводі, тиску в них, температури навколишнього середовища, а також агрегатного стану виділяється хлору.

Найбільш небезпечні витoku рідкого хлору, тому що при випаровуванні 1 л рідкого хлору утворюється близько 450 л газоподібного Cl_2 . Основні причини аварій з викидом хлору наведені на рис.2.1.



Рис.2.1 Основні причини аварій з викидом хлору

Витoku хлору з трубопроводу, через арматуру, місця її з'єднання з корпусом посудини або безпосередньо через отвори в корпусі залізничної цистерни, танка, контейнера або балона найчастіше з'являються в результаті характерною для рідкого хлору і хлорвмісних середовищ точкової корозії стали, з якої вони виготовлені. Зовнішня атмосферна корозія протікає тим інтенсивніше, чим вище

відносна вологість повітря, більше "загазованість" атмосфери хлором або іншими агресивними речовинами, вище температура або мають місце різкі перепади температур.

Проникнення вологи по штоку або через штуцер вентиля контейнера або балона призводить до "заклинювання" штока в місці гвинтового його з'єднання з корпусом вентиля продуктами корозії. В результаті вентиль заповненого рідким хлором контейнера або балона не відкривається. Такі аварійні судини потенційно небезпечні, так як їх подальший корозійний знос може привести до появи витоків або руйнування судини.

Розрив корпусу залізничної цистерни, танка, контейнера або балона може відбутися як в результаті їх переповнення рідким хлором, так і внаслідок попадання в судину з хлором сторонніх речовин (Вода, органічні речовини і ін.) [6].

Для викиду хлору в навколишнє середовище після його розгерметизації, йому властиві 3 послідовні стадії протікання:

- стадія миттєвого випаровування хлору;
- стадія інтенсивного кипіння;
- стадія квазістаціонарного кипіння.

При перегріванні хлор миттєво починає випаровуватися, він різко переходить в газоподібний стан. Випаровується хлор набирає вигляду хмари, що складається з дрібних крапель. Потім, решта рідкого хлору, яка встигла охолонути до своєї температури кипіння при атмосферному тиску, продовжує кипіти внаслідок теплопритоку від поверхні контакту. Цей процес згодом уповільнюється (через 15-20 хв.) І далі переходить в режим квазістаціонарного випаровування, для якого характерна досить низька інтенсивність випаровування хлору, з його подальшим переходом в газ. На стадії кипіння в умовах обмеженого протоки (в піддон, обвалування і т.п.) випаровується в середньому від 1 до 1,5% загальної маси хлору, що міститься в посудині.

Зі сказаного випливає, що найбільш небезпечною є стадія миттєвого випаровування хлору. Утворилася хмара досить щільно нависає над місцевістю,

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

слабо розсіюється, але при цьому швидко поширюється. Воно здатне за короткий проміжок часу охопити велику територію з об'єктами, житловими зонами, і як наслідок може привести до загибелі населення. Це підтверджує статистика, згідно якої масова загибель людей в таких випадках відзначалася в радіусі 50 200 м від місця викиду хлору. При цьому необхідно враховувати, що перебувати з підвітряного боку від місця аварії також небезпечно, тому що розтікання хмари відбувається і проти вітру [6].

2.2. Основні способи транспортування хлору

Хлор за обсягом виробництва і сфери застосування є одним з найважливіших продуктів хімічної промисловості. Широке використання і великі обсяги виробництва хлору визначають високу потенційну небезпеку виникнення надзвичайних ситуацій, зумовлених його аварійними викидами в навколишнє середовище [6].

Транспортування рідкого хлору як будь-якого іншого небезпечної речовини регламентується вимогами нині діючих нормативних документів:

- Постанова Держтехнагляду від 05.06.03 року № 48 глава № 9 «Правила транспортування хлору»;
- ПБ 09-322-99 «Правила безпеки при виробництві, зберіганні та застосуванні хлору »;
- «Правила перевезень небезпечних вантажів по залізницях» від 05.06. 96 роки.

Транспортування рідкого хлору здійснюється залізничним, автомобільним і водним транспортом. Максимальна відстань транспортування рідкого хлору по залізниці не повинно перевищувати три тисячі кілометрів, а автомобільним транспортом - не більше 200 км (Крім віддалених північних і східних районів) [6].

Рідкий хлор перевозять в спеціально призначених залізничних вагонах-цистернах, контейнерах і балонах.

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

Контейнери з рідким хлором перевозять залізничним транспортом в піввагонах у вертикальному положенні (Захисними ковпаками вгору) в один ярус, а також автотранспортом при горизонтальному розташуванні контейнерів в один ряд.

Особливістю конструкції цистерн для хлору моделі 15-1556 (рис. 2.2., 2.3.) є наявність тінювого захисту, знижує вплив сонячної радіації, і встановлення запобіжного клапана на верхній поверхні котла поруч з люком. Вентилі і трубки для контролю рівня наповнення і зливу не передбачені, контроль наповнення і зливу проводиться засобами складу продукту. Обсяг цистерни - 46 тонн.

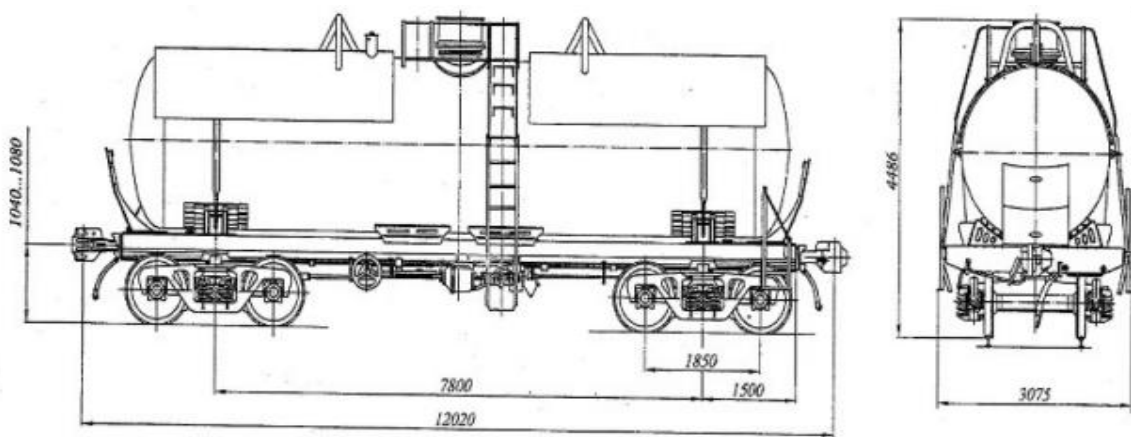


Рис. 2.2. Схема цистерни для хлора моделі 15-1556.

Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата

НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04

Арк.



Рис 2.3. Зовнішній вигляд цистерни для хлора моделі 15-1556.

При зливі і наливі газові вентилі з'єднуються з газовою фазою складу продукту, слив проводиться, передавлювання газовою фазою. При наливанні цистерни на 1 м³ ємності котла повинне заливатися не більше 1,25 т продукту. У разі переповнення понад встановлену вантажопідйомності надлишки продукту зливаються назад в ємність складу. Після зливу хлору в пункті вивантаження в котлі необхідно забезпечити надлишкове тиск менше 0,05 МПа (0,5 кгс / см²) [7].

2.3. Організації дій при НС, пов'язаною з аварією на транспорті з викиданням НХР

Згідно з наказом МНС 05.10.2007 № 685 «МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ "ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ" органи управління і сили, що залучаються до ліквідації НС, пов'язаних з порушенням транспортного сполучення наступні.

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

Для виконання заходів щодо локалізації і ліквідації НС пов'язаної з порушенням транспортного сполучення у зв'язку з аварією на транспорті з викиданням (загрозою викидання) небезпечних та шкідливих речовин на території області залучаються органи управління і сили регіональних структур функціональних, територіальної підсистем області:

- ГУ МНС в області;
- ГУ з питань НС та у та у справах захисту населення від наслідків
- Чорнобильської катастрофи облдержадміністрації;
- Управління охорони здоров'я облдержадміністрації;
- Управління житлово-комунального господарства облдержадміністрації;
- Комунальна спеціалізована аварійно-рятувальна служба;
- Управління МВС в області;
- Територіальний підрозділ Міністерства охорони навколишнього природного середовища в області;
- Підрозділ ДСВАРС МНС;
- Територіальний підрозділ Укрзалізниці в області;
- ВАТ „Облавтотранс”;
- Морське пароплавство (якщо є);
- Комунальне підприємство міськелектро транспорту “Облелектротранс”.

Згідно з цим наказом [МНС 05.10.2007 № 685 «МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ "ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ"] завдання управлінням обласної державної адміністрації, які входять до територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту населення і територій, обласним службам цивільного захисту наступні.

ГУ МНС в області:

- введення в дію плану по локалізації та ліквідації аварії;
- оповіщення територіальних підрозділів, чергових сил та засобів щодо готовності до дій за призначенням;

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

- загальний облік обстановки в районі аварії (катастрофи), розробка пропозицій щодо залучення сил та засобів області;
- організація розвідки маршрутів введення сил та засобів до району аварії (катастрофи) на транспорті;
- координація діяльності залучених органів управління під ліквідації НС; ліквідація можливих осередків пожеж у районах аварій, катастроф на усіх видах транспорту;
- ліквідація осередків пожеж, що спричинені розлитим паливом, безпосередньо у зоні проведення рятувальних робіт;
- надання допомоги та евакуація потерпілих з небезпечної зони.

ГУ з питань НС та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи облдержадміністрації:

- оповіщення управлінь облдержадміністрації, організацій області, військових підрозділів МВС, які залучаються до ліквідації наслідків аварій (катастроф) на транспорті;
- координація діяльності управлінь, організацій, сил та засобів, які залучаються до ліквідації наслідків аварії (катастрофи) на транспорті незалежно від форм власності;
- оцінка необхідності залучення додаткових сил та засобів;
- аналіз результатів проведення робіт з ліквідації наслідків аварій (катастроф) на транспорті.

Управлінню охорони здоров'я облдержадміністрації:

- здійснення поіменного обліку уражених та потерпілих при проведенні медичної евакуації;
- надання спеціалізованої медичної допомоги у стаціонарних умовах;
- судово-медична експертиза загиблих та їх тимчасове зберігання;
- санітарний нагляд за умовами тимчасового розташування потерпілих та районом аварії (катастрофи) на транспорті;

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

- керівництво діями залучених сил та засобів, збір та узагальнення даних про медичну обстановку, що складається.

Управлінню житлово-комунального господарства ОДА.

- забезпечення трунами (трупними мішками) за потребою;
- транспортування загиблих;
- забезпечення цинковими трунами;
- облік та організація розміщення у готелях постраждалих та їх родичів.

Територіальному підрозділу Міністерства охорони навколишнього природного середовища в області:

- організація перевodu регіональної системи екологічного моніторингу на посилений режим роботи;
- організація щоденного збору інформації та оцінки даних наглядю в районі аварії (катастрофи);
- забезпечення постійної інформації про надзвичайну ситуацію та прогнозування її подальшого розвитку.

Комунальній спеціалізованій аварійно-рятувальній службі:

- організація оточення зовнішнього периметру з використанням плавзасобів, якщо периметр проходить по воді;
- ведення водолазно-пошукових робіт.

Управлінню МВС в області:

- організація оточення зовнішнього та внутрішнього периметрів;
- охорона спецвантажів, особистих речей;
- організація руху автомобільного транспорту на шляхах до району аварії (катастрофи) на транспорті;
- забезпечення безперебійного руху медичного транспорту;
- підтримання громадського порядку в районі аварій (катастроф) на усіх видах транспорту;
- визначення пунктів ведення поіменного обліку, приймання загиблих;
- участь у проведенні пошукових робіт (за необхідністю).

										Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04					

Територіальному підрозділу Укрзалізниці в області:

- організація оточення району залізничної аварії за допомогою залізничної міліції та відомчої охорони;
- ліквідація залізничної аварії;
- відновлення залізничної колії, що вона була зруйнована внаслідок аварії;
- ліквідація пожеж на залізничному транспорті;
- надання допомоги потерпілим та постраждалим внаслідок залізничної аварії (катастрофи) силами відомчої медицини;
- ліквідація аварії (катастрофи) на засобах зв'язку, водопостачання та енергопостачання залізниці;
- зачистка території, що прилягає до залізниці, де сталася аварія (катастрофа).

ВАТ „Облавтотранс”:

- виділення сил та засобів для ліквідації аварії (катастрофи), що сталася на автомобільному транспорті;

Комунальному підприємству міськелектро транспорту “Облелектротранс”:

- виділення сил та засобів для ліквідації аварії (катастрофи), що виникла на міському електротранспорті;
- зачистка території, що зазнала забруднення внаслідок аварії (катастрофи) на міському електротранспорті.

Підрозділу ДСВАРС МНС:

- проведення аварійно-рятувальних робіт;
- надання медичної допомоги потерпілим.

2.4. Локалізація і ліквідація аварійних ситуацій при транспортуванні хлору

При транспортуванні хлору автомобільним транспортом можливі наступні види аварійної розгерметизації контейнерів і балонів:

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

- витоку хлору через нещільності в арматурі або свищі і мікротріщини в корпусі судини;
- витоку хлору через нещільності в з'єднаннях фланця з корпусом або вентилем контейнера;
- викиди хлору через розрив корпусу контейнера або балона.

Загальний порядок першочергових дій водія і супроводжуючої особи (відповідального за перевезення рідкого хлору) при виявленні витоку хлору [8].

1. Проінформувати про аварійну ситуацію підрозділ патрульної поліції МВС, а через них регіональні органи ДСНС України і Держгіртехнагляду.

2. На місце аварії необхідно викликати:

- аварійно-рятувальні формування для надання першої допомоги постраждалим та вжиття заходів щодо локалізації та ліквідації аварії (аварійно-рятувальні формування крім засобів індивідуального захисту, приладів індикації хлору, допоміжних пристроїв і пристосувань для локалізації та ліквідації аварійних витоків хлору, повинні бути оснащені засобами захисту органів дихання для надання допомоги людям, які опинилися в загазованому зоні, апаратом штучної вентиляції легенів (ГС-10), носилок і, засобами радіозв'язку);

- пожежну команду з машинами для створення захисної водяної завіси на шляху руху хлорної хвилі;

- автокран для вилучення аварійного контейнера з кузова автомобіля і додання контейнеру за допомогою спеціального пристрою - "кантователя" положення, що виключає витік рідкого хлору з корпусу посудини;

- співробітників міліції - для проведення заходів з обмеження доступу сторонніх осіб в небезпечну зону (радіус небезпечної зони при витоку хлору з контейнера - 500 м, з балона - 150 м);

- медичну службу для надання допомоги постраждалим.

3. Одягти ізолюючі засоби захисту органів дихання та шкіри відповідно до рекомендацій безпеки.

4. Відвести транспортний засіб в безпечне для оточуючих людей місце.

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

5. Розташувати транспортний засіб по можливості в затіненому місці таким чином, щоб забір повітря в двигун відбувався з навітряного боку і вимкнути двигун.

6. Визначити місце витоку хлору.

7. Прийняти першочергові заходи щодо виключення витоку рідкого хлору з посудини. При цьому необхідно:

7.1. При течі рідкого хлору з корпусу посудини - встановити посудину таким чином, щоб місце витоку повідомлялося з газовою фазою. У зв'язку зі значною масою контейнера з рідким хлором (до 1500 кг) для надання йому необхідного положення необхідно використовувати автокран і спеціальний пристрій - "кантувач" [8].

При течі хлору з вентиля необхідно:

- балон встановити у вертикальне або похиле положення - вентиляем "вгору" (кут нахилу балона до вертикалі не більше 15 °);

- контейнер залишити в горизонтальному положенні, розташувавши вентиля у вертикальній площині (один над одним), при цьому аварійний ventиль повинен знаходитися в верхньому положенні (через сифон він повідомляється з газовою фазою контейнера); ця операція повинна проводитися за допомогою пристрою для кантування контейнера.

Статистичні дані МНС України показують, що проблема аварій з викидом (виливом) СДОР на залізничному транспорті стала найбільш актуальна останнім часом. Отже, найбільш характерними причинами аварійних ситуацій з викидів НХР на залізницях є:

- перекидання цистерн з порушенням герметизації;
- тріщини в зварних швах;
- розрив оболонки нових цистерн;
- руйнування запобіжних мембран;
- несправність запобіжних клапанів і протікання з арматури

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

При транспортуванні цистерн з хлором найбільш характерні витіку хлоругазу через арматуру і запобіжний клапан. Витіку з корпусу цистерни найменш вірогідні [8].

Загальний порядок першочергових дій адміністрації залізниці при отриманні інформації про витік хлору з вагона-цистерни, контейнера або балона наступний.

1. При отриманні інформації про витік хлору з вагона-цистерни (від членів бригади супроводу), контейнера або балона (від залізничного персоналу, населення та ін.) Адміністрація залізниці повинна організувати оповіщення людей про небезпеку ураження хлором, повідомити про аварійну ситуацію в регіональні органи ДСНС України і Держнаглядохоронпраці України, організувати відчеплення аварійної цистерни, піввагони з контейнерами або вагона з балонами від складу, їх транспортування в найбільш віддалений від житлових і виробничих об'єктів глухий кут і викликаний, до місця аварії:

- аварійно-рятувальну службу з підприємства-вантажовідправника вантажоодержувача або найближчого підприємства, розташованого поблизу місця аварії для її локалізації та ліквідації наслідків;

- пожежний поїзд для створення захисної водяної завіси на шляху руху хлорної хвилі;

- залізничну платформу з вантажопідйомним краном для вилучення аварійного контейнера з піввагона і додання контейнеру за допомогою спеціального пристрою - "кантователя" положення, що виключає витік рідкого хлору з корпусу посудини;

- співробітників міліції - для організації оточення небезпечної зони (радіус небезпечної зони приймається: при розгерметизації цистерни -6000 м, контейнера - 500 м і балона - 150 м);

- медичну службу для надання допомоги постраждалим.

2. Члени бригади супроводження вагонів-цистерн з рідким хлором після повідомлення чергового по відділенню залізниці про аварійну ситуацію повинні

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

надіти ізолюючі засоби захисту органів дихання та шкіри відповідно до рекомендацій і приступити до локалізації та ліквідації аварійної ситуації.

Аварійні ситуації, пов'язані з витік хлору із залізничної цистерни, і порядок дій щодо їх усунення:

Залежно від характеру, розмірів і місця витоку хлору застосовують різні способи її усунення. Якщо місце витоку знаходиться на циліндричній стінці судини (танка, цистерни, контейнера, балона і ін.) або трубопроводу, то на нього необхідно накласти лист товстої гуми, закріпити його за допомогою спеціального пристрою для усунення течі з аварійного обладнання - магнітного герметизуючого захоплення типу " консоль ", а при його відсутності-за допомогою допоміжних пристосувань (рис. 2.4.) Для судин або трубопроводів невеликого діаметра (до 1 м) для закріплення гумової накладки можна використовувати дрiт.

Для герметизації свищів на трубопроводах із зовнішнім діаметром 22, 32 і 48 мм необхідно використовувати "швидкокомтовані герметизующие хомути".

Хомут складається з двох полухомутов, з'єднаних з одного боку через ось.С іншого кінця полухомути з'єднуються і стягуються відкидається стяжним болтом. Цей болт шарнірно закріплений на одному з полухомутов, а в іншому полухомуте є вілочкообразние проріз, в яку входить стягує болт. На цьому болті навірена різьбова втулка-гайка з рукояткою, за допомогою якої проводиться стягування полухомутов. На внутрішньої циліндричної поверхні обох полухомутов є проточки, в які вставляються і приклеюються ущільнювачі з фторкаучука (хлоростойкой гуми).

Для розкриття хомута досить відвернути на 2-3 обороту різьбову втулку і відкинути стягнутий болт, при цьому полухомути розгорнуться на осі. В такому розгорнутому вигляді хомут накладається на трубопровід так, щоб гумовий ущільнювач одного з полухомутов ліг на місце витоку хлору. Потім полухомути шляхом повороту на осі складаються, накидається стягнутий болт і закручується втулка. Експериментально визначено, що час, необхідний для накладки і стягування хомута до повної герметизації, не перевищує 4-60 секунд. Герметизація

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

забезпечується повна, і навіть в тому випадку, якщо хомут накладається на "свищ", розташований на звареному шві [8].

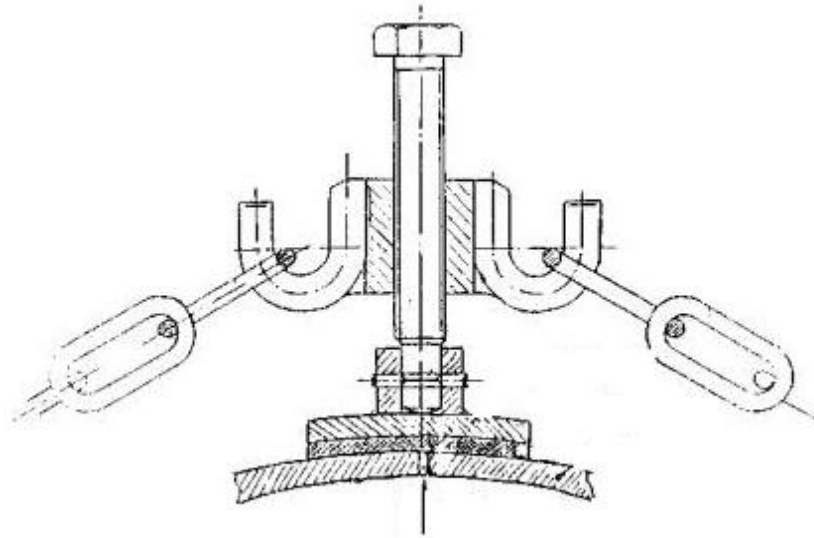


Рис 2.4. Пристрій для усунення витіку хлору.

Для судин або трубопроводів невеликого діаметра (до 1 метра) для закріплення гумової накладки можна використовувати дріт.

При транспортуванні цистерн з хлором найбільш характерні витіку хлоргаза через арматуру і запобіжний клапан. Витіку з корпусу цистерни найменш вірогідні.

При транспортуванні контейнерів і балонів залізничним транспортом можливі наступні види аварійної розгерметизації контейнерів і балонів:

- витіку хлору через нещільності в арматурі або свищі і мікротріщини в корпусі судини;
- витіку хлору через нещільності в з'єднаннях фланця з корпусом або вентилям контейнера;
- викиди хлору через розрив корпусу контейнера або балона. Загальний порядок першочергових дій адміністрації залізниці при отриманні інформації про витік хлору з вагона-цистерни, контейнера або балона.

									Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04				

1. При отриманні інформації про витік хлору з вагона-цистерни (від членів бригади супроводу), контейнера або балона (від залізничного персоналу, населення та ін.) Адміністрація залізниці повинна організувати оповіщення людей про небезпеку ураження хлором, повідомити про аварійну ситуацію в регіональні органи Держнаглядохоронпраці України, організувати відчеплення аварійної цистерни, піввагони з контейнерами або вагона з балонами від складу, їх транспортування в найбільш віддалений від житлових і виробничих об'єктів тупик і викликаний, до місця аварії:

- аварійно-рятувальну службу з підприємства-вантажовідправника вантажоодержувача або найближчого підприємства, розташованого поблизу місця аварії для її локалізації та ліквідації наслідків;

- пожежний поїзд для створення захисної водяної завіси на шляху руху хлорної хвилі;

- залізничну платформу з вантажопідйомним краном для вилучення аварійного контейнера з піввагона і додання контейнеру за допомогою спеціального пристрою - "кантователя";

- співробітників міліції - для організації оточення небезпечної зони (радіус небезпечної зони приймається: при розгерметизації цистерни -6000 м, контейнера - 500 м і балона - 150 м);

- медичну службу для надання допомоги постраждалим

2. Члени бригади супроводження вагонів-цистерн з рідким хлором після повідомлення чергового по відділенню залізниці про аварійну ситуацію повинні надіти ізолюючі засоби захисту органів дихання та шкіри відповідно до рекомендацій Додатка 2 і приступити до локалізації та ліквідації аварійної ситуації [8].

										Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04					

Розділ 3. РОЗРОБКА ПЛАНУ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЇ УМОВНОЇ АВАРІЇ

3.1. Характеристика КВ «Донець» ОП КП «Харківводоканал»

Водопровідне господарство «Донець» (далі - ВУВГ «Донець») - належить комунальному підприємству «Харківводоканал». Галузь промисловості –

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

водопостачання. Місце знаходження: Харківська область, Чугуївський район, смт. Кочеток, вул. Чугуївська, 74Б. Розташування КВ «Донець» ОП КП «Харківводоканал» на рис. 3.1

Загальна площа складає 300 га. Навколо об'єкту, на відстані від 0,3 км. до 2 км. розташовані промислові підприємства, автомобільна дорога, адміністративні будівлі, населений пункт (смт. Кочеток).

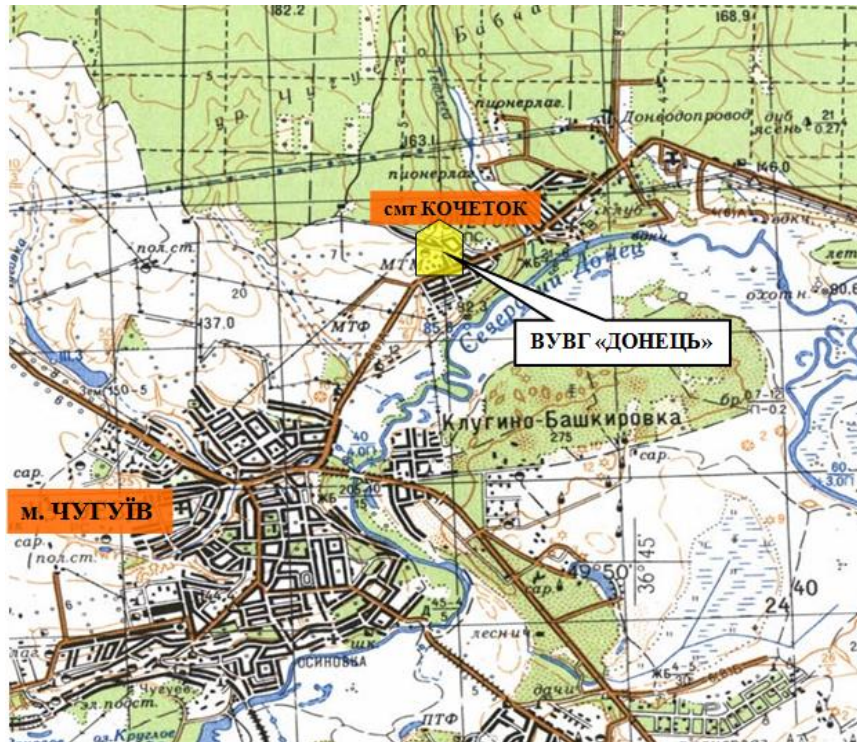


Рис. 3.1. Розташування КВ «Донець» ОП КП «Харківводоканал»

Діяльність підприємства, пов'язана із використанням НХР - хлор, який застосовується у технологічному процесі для дезінфекції води.

До складу ВУВГ «Донець» входять п'ять хімічно - небезпечних об'єктів: хлорпереливна станція «Кочеток» (далі - ХПС Кочеток), хлорпереливна станція «Есхар» (далі - ХПС Есхар) та три хлораторні цехи водопостачання (далі - ЦВП) № 1, № 2 та № 3.

ХПС Кочеток призначена для зберігання та розподілу рідкого хлору на ЦВП № 1, № 2 та № 3. Станція Кочеток - є витратним складом хлору. Вона знаходиться на відстані 7-и км у північно - східному напрямку від м. Чугуїв.

										Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04					

Відповідно до критеріїв класифікації ХНО, ХПС Кочеток - є об'єктом III ступеню хімічної небезпеки.

На станції Кочеток рідкий хлор зливається з автоцистерн, які прибувають з ХПС Есхар у три стаціонарні ємності по 50 т (кожну ємність дозволяється наповнювати на 3/4 від її загального об'єму). Запас хлору в системі складає від 50 до 80 т. Максимально можлива кількість зберігання хлору, який використовується у технологічному процесі, згідно проекту складає 100 т.

У випадку аварійної ситуації на ХПС Кочеток додатково мається резервний танк ємністю 50 т. Зі стаціонарних ємностей, хлор по трубопроводах подається до хлораторних цехів водопостачання.

Всі три цеха водопостачання призначені для дезинфекції води. Вони розташовані у лісовому масиві поблизу ХПС Кочеток.

В ЦВП № 1, № 2 та № 3 рідкий хлор, який подається по трубопроводах з ХПС Кочеток – накопичується у ємностях по 0,5 тон (3/4 від загального об'єму, що складає 300-350 кг).

ХПС Есхар призначена для тимчасового зберігання рідкого хлору та перекачування його із залізничних цистерн в автомобільні цистерни, із подальшим транспортуванням до ХПС Кочеток. Згідно критеріїв класифікації хімічно небезпечних об'єктів, ХПС Есхар - є об'єктом III ступеню хімічної небезпеки.

Рідкий хлор до ХПС Есхар транспортується у залізничних цистернах ємністю 47-57 т під тиском до 10 атм. На станції, із залізничних цистерн хлор переливають до двох 6-и тонних автоцистерн та у денний час транспортують його до ХПС Кочеток через місто Чугуїв.

Транспортування хлору здійснюється з дозволу УДАІ в області, з 5.00 до 21.00 за маршрутом: вул. Кочетоцька – Ростовська - пров. Мічурина - вул. Мічурина - Есхарівська. Під час ожеледиці перевезення хлору заборонено.

Загальна довжина маршруту складає 17 км. Автоколону для перевезення рідкого хлору складається з: пожежного автомобілю АЦ-40, 2 хлоровози та самоскид МАЗ.

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

З метою організації моніторингу за перевезенням НХР, щодобово від керівництва Харківської дирекції «Південної залізниці» до ОДС ОКЦ Головного управління ДСНС надається інформація про характер та час проходження вантажів із небезпечними речовинами.

Інформація про час та маршрут руху хлоровозів від станції Кочеток до станції Есхар завчасно надається до ОКЦ Головного управління ДСНС від диспетчерської служби КП «Харківводоканал».

3.2. Опис умовної аварії з викидом хлору

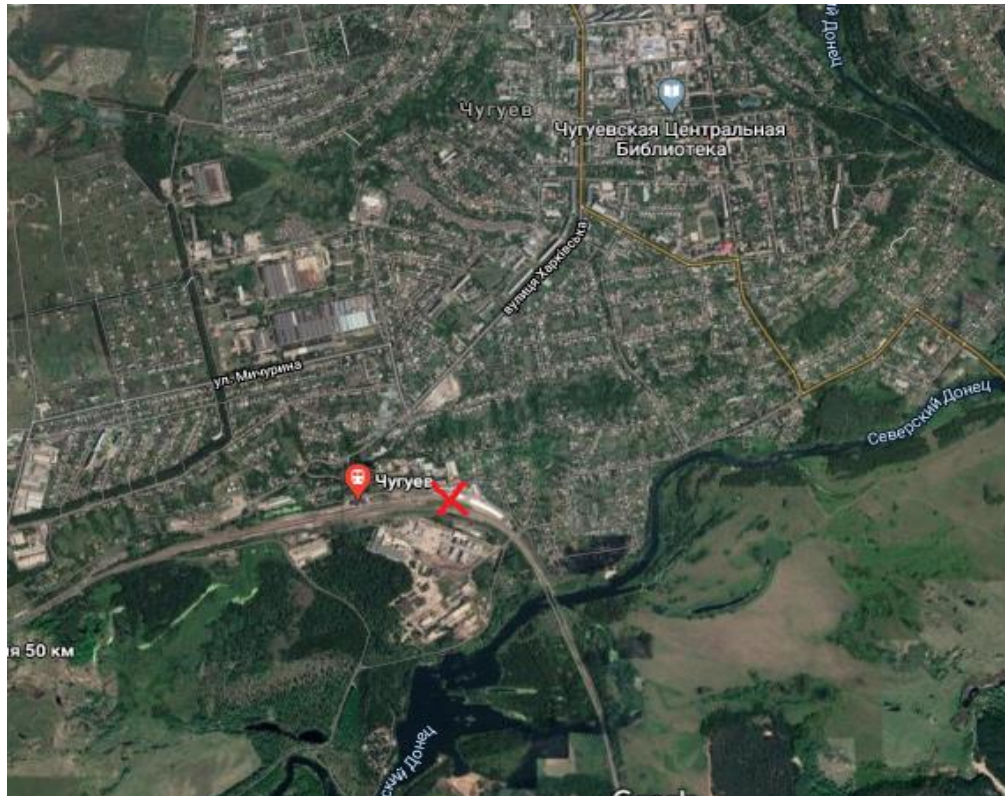
Здійснення прогнозу можливих наслідків при таких аваріях стає дуже важливою і невід'ємною частиною в захисті населення від НС техногенного характеру. В роботі розглянута аварія з виливом хлору на виробничому управлінні водопровідного господарства «Донець».

Для проведення прогнозування наслідків хімічного зараження була припущена наступна аварійна ситуація: на залізничній колії смт Кочеток, рухається вантажний потяг, який прямує на станції, із залізничних цистерн хлор переливають до двох 6-и тонних автоцистерн та у денний час транспортують його до ХПС Кочеток через місто Чугуїв, з метою технічного огляду, розформування і потім подальшого відправлення за призначеним маршруту. Вантажний потяг частково складається з контейнерів наповнених хлором. У зв'язку з розгерметизацією запірної арматури однієї з цистерн, по шляху руху до сортувального вузлу відбувається викид в навколишнє середу 11 тонн хлору, який вільно розливається на поверхні землі. Найближча житлова забудова знаходиться на відстані 500 метрів від місця виникнення аварії з викидом хлору.

Відповідно до вимог сумісного наказу від 27.03.2001 №73/82/64/122 проведено оперативне прогнозування для аварії з 11 т хлору на залізничному транспорті області. Для розрахунку приймаються стандартні метеоумови: швидкість вітру – 1 м/с, температура повітря +20С, вертикальна стійкість повітря -

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

інверсія, вилив НХР - «вільно». Для залізничних станцій, розташованих в міській зоні, а саме: Нова Баварія, Основа, Харків-Сортувальна, Люботин, Богодухів, Красноград, Куп'янськ-Вузловий, Чугуїв, Мерефа, Сахновщина, Кегичівка, Первомайський та Лозова глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря складатиме близько 17 км. Площа ЗМХЗ складає 899 км², площа ПЗХЗ складає понад 31 км². Для залізничних станцій, розташованих поза міською зоною (сільська місцевість), а саме: Ліхачове, Краснопавлівка, Панютине, Покотилівка, Новожанове, Мерчік, Максимівка, Губарівка, Куп'єваха, Коробочкине, Мохнач, Прокопівка, Старовірівка, глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря складатиме 19,75 км. Площа ЗМХЗ складає близько 1225. Місце аварії (вигляд с супутнику) зображено на рис. 3.2.



					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

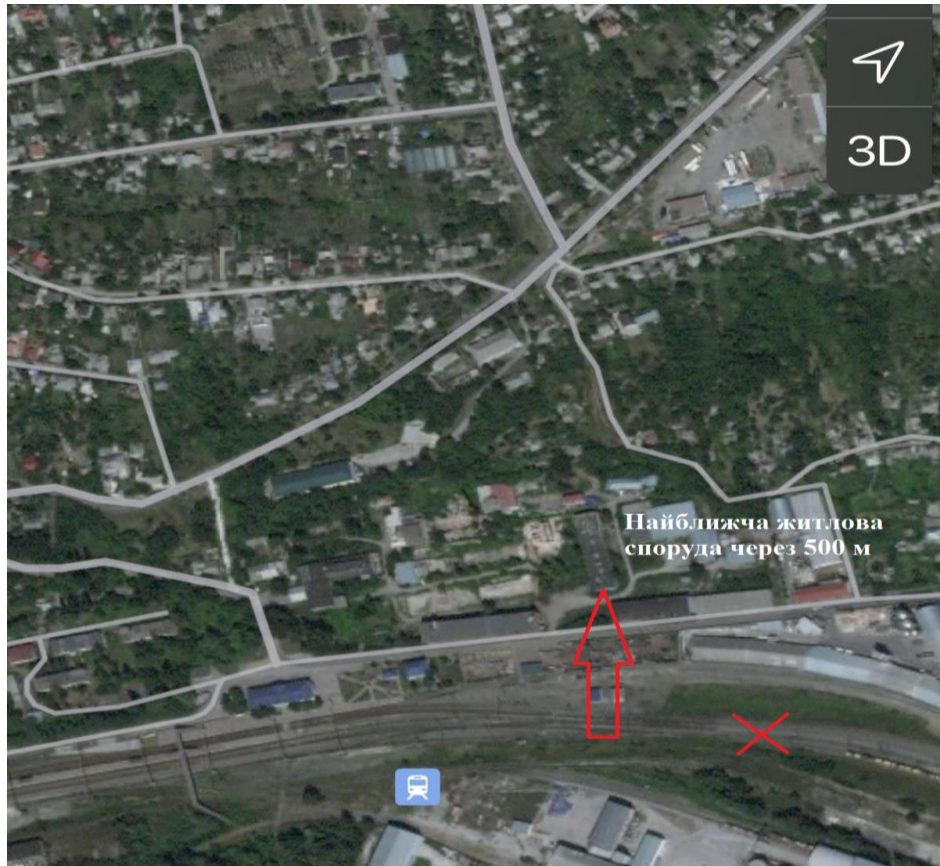


Рис 3.2. Місце аварії (вигляд с супутнику)

3.3. Організація дій при НС при виникненні аварій на залізничному транспорті з викиданням НХР

Локомотивні бригади, що залучаються до перевезення небезпечних вантажів, проходять навчання та перевірку знань щодо Правил та порядку постановки їх в поїзд вагонів з небезпечними вантажами. Відповідно до Типового положення про навчання з питань охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 17.02.99 N 27, локомотивні бригади проходять цільовий інструктаж.

У разі потреби дотримання особливого порядку руху поїзда вони ознайомлюються з цим порядком. Після отримання перевізних документів перед відправленням поїзда локомотивна бригада ознайомлюється з натурним листом щодо наявності небезпечних вантажів в поїзді.

Локомотиви укомплектовуються засобами радіозв'язку, аптечками з необхідними медикаментами. При залученні локомотивної бригади до роботи з

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

небезпечними вантажами під час аварійної ситуації локомотивні бригади забезпечуються засобами індивідуального захисту.

Дії працівників залізничного транспорту і формувань, залучених до ліквідації наслідків аварійної ситуації, мають бути оперативними, відповідати характеру і масштабу аварійної ситуації, проводитися з урахуванням властивостей вантажів (пожежовибухонебезпечність, токсичність, корозійність, здатність до окиснення тощо), заходів безпеки та профілактики.

Основні властивості та види небезпеки вантажів, а також заходи безпеки та застороги при ліквідації наслідків аварійних ситуацій наведені в аварійних картках (АК).

Аварійна картка (АК) - документ установленної форми, що регламентує первинні оперативні дії працівників залізничного транспорту та спецформувань, причетних до ліквідації наслідків аварійних ситуацій з небезпечними вантажами при перевезенні їх магістральним залізничним транспортом.

У разі перевезення небезпечних вантажів залізничним транспортом на вагони, вагони-цистерни, контейнери та контейнерицистерни на білій табличці наноситься номер аварійної картки, перед яким наводять літери «АК».

У разі відсутності найменування та номера ООН вантажу при ліквідації наслідків аварійної ситуації використовують такі ЗІЗ:

- для хімрозвідки і керівника робіт - ПДУ-3 (протягом 20 хвилин) або ізолювальний протигаз УП-12, ПП-4М. Для аварійних бригад - ізолювальний захисний костюм КІХ-5, ІК-УА або КІ-АР "Іній" у комплекті з ізолювальним протигазом ПП-4М, УП-12 або дихальним апаратом АСВ-2. При загорянні - вогнезахисний костюм ТЗК-1 у комплекті з ізолювальним протигазом. Маслобензостійкі рукавички, рукавички з дисперсії бутылкаучуку, спеціальне взуття за ГОСТ 12265-78.

При цьому необхідно відвести вагон у безпечне місце, ізолювати небезпечну зону в радіусі 200 м, вивести сторонніх. У небезпечну зону входити в захисних засобах. Додержуватися правил пожежної безпеки. Не палити. Усунути джерела вогню та іскор. Триматися навітряного боку. Уникати низьких місць.

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

Постраждалим надати першу допомогу. Відправити людей з осередку ушкодження на медобстеження [9].

У разі витікання, розливу або розсипу вантажу необхідно припинити рух поїздів та маневрову роботу в небезпечній зоні. Не доторкатися до розлитої або розсипаної речовини. Усунути течу з дотриманням запобіжних заходів. Перекачати вміст у справну, суху, захищену від корозії ємкість. Розливи захистити земляним валом. Не допускати попадання речовини у водоймища, підвали, каналізацію.

Засипати сухим інертним матеріалом. Зібрати в сухі ємкості. Повідомити у державну санітарно-епідеміологічну службу на залізничному транспорті (СЕС).

У разі пожежі не наближатися до ємкостей, що горять. Гасити порошками з максимальної відстані. Не використовувати воду!

Ліквідацію наслідків аварійних ситуацій з небезпечними вантажами, відбудовні та пожежні поїзди здійснюють за своїми тактикотехнічними можливостями. У разі потреби до відбудовного або пожежного поїзда причіплюється вагон з медичним обладнанням та персоналом для надання медичної допомоги [8].

Особовий склад поїздів і працівників залізниць, залучений до ліквідації наслідків аварійних ситуацій, забезпечується засобами індивідуального захисту та навчається правилам користування ними.

Порядок прямування відбудовних і пожежних поїздів залізниць до місця аварійних ситуацій встановлюється Укрзалізницею.

Організація сповіщення та реагування.

У разі виникнення аварійних ситуацій на перегоні машиніст локомотива негайно вживає заходів щодо захисту членів локомотивної бригади від можливого впливу небезпечних вантажів та сповіщає про аварійну ситуацію у встановленому порядку через поїзний радіозв'язок або іншим можливим видом зв'язку поїзного диспетчера і чергових по станціях, які обмежують перегін. У цьому разі машиніст локомотива і його помічник розкривають пакет із перевізними документами [8,9].

										Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04					

Повідомлення містить опис характеру аварійної ситуації, відомості про наявність потерпілих, найменування вантажу, номер аварійної картки і номер ООН вантажу (за їх наявності в перевізних документах), кількість небезпечного вантажу в зоні аварійної ситуації, а на електрифікованих ділянках - повідомлення щодо необхідності зняття напруги з контактної мережі.

Після передачі повідомлення про аварійну ситуацію локомотивна бригада вживає заходів за вказівкою поїзного диспетчера згідно з аварійною карткою на даний небезпечний вантаж.

У разі одержання від машиніста повідомлення про аварійну ситуацію, а також у разі виникнення аварійної ситуації в межах станції черговий по станції сповіщає про ситуацію начальника станції, поїзного диспетчера, районний (міський) відділ з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення, після чого вживає заходів згідно з аварійною карткою.

Поїзний диспетчер, отримавши повідомлення про аварійну ситуацію, сповіщає про це чергового по дирекції перевезень (ДП), а також регулює рух поїздів у зоні аварійної ситуації [10].

Черговий по ДП, отримавши повідомлення про аварійну ситуацію, сповіщає начальника ДП, першого заступника начальника ДП, старшого чергового помічника начальника оперативно-розпорядчого відділу служби перевезень залізниці, ревізора з безпеки руху поїздів ДП, головного державного санітарного лікаря лінійної дільниці. У разі потреби сповіщаються відправник (одержувач) вантажу та черговий помічник військового коменданта.

Якщо в зоні аварійної ситуації виявилася велика кількість небезпечного вантажу (вагон, групи вагонів або велика кількість упаковок небезпечного вантажу) або виникла аварійна ситуація, то черговий по ДП сповіщає про це в місцеві органи виконавчої влади.

Старший черговий помічник начальника оперативнорозпорядчого відділу служби перевезень залізниці інформує про аварійну ситуацію начальника залізниці,

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

головного ревізора з безпеки руху поїздів залізниці, головного диспетчера оперативнорозпорядчого відділу головного управління перевезень Укрзалізниці.

У разі виникнення аварійної ситуації з небезпечними вантажами дирекції залізничних перевезень залучають до ліквідації наслідків аварійної ситуації фахівців МНС, найближчих підприємств, пожежних підрозділів, інших служб населених пунктів та об'єктів згідно з планами взаємодії, які створюються відповідно до постанови Кабінету Міністрів України "Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру" (Єдина державна система). Залучені фахівці та організації прибувають на місце аварійної ситуації із засобами та технікою, ЗІЗ, необхідними для ліквідації її наслідків, використовують засоби, указані в аварійних картках, а також специфічні нейтралізатори, методи й засоби. Управління залізниць заздалегідь узгоджують з регіональними органами МНС України перелік підприємств, які мають аварійні служби та фахівців, а також номенклатуру небезпечних вантажів, у ліквідації наслідків аварійних ситуацій з якими ці підприємства можуть взяти участь. Інформація щодо оперативного зв'язку з органами МНС надається підрозділам залізниці відділами та управліннями МНС згідно із зазначеними планами взаємодії [10].

До ліквідації наслідків аварійних ситуацій залучаються невоєнізовані формування та військові підрозділи, які входять до територіальних підсистем Єдиної державної системи.

Для оперативного керівництва з ліквідації аварійної ситуації створюються оперативні групи в ДП під керівництвом першого заступника начальника ДП, в управліннях залізниць - першого заступника начальника управління залізниці (керівника робіт) за участю служб перевезення (Д), комерційної (М), локомотивного господарства (Л) та безпеки руху поїздів (РБ) і відповідних відділів ДП за умови обов'язкового проведення з ними цільового інструктажу щодо роботи з небезпечними вантажами і забезпечення їх засобами індивідуального захисту. Допуск до роботи оформляється нарядомдопуском, як на роботи з підвищеною

											Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04						

небезпекою. Для ліквідації наслідків аварійної ситуації керівник робіт у необхідних випадках залучає фахівців відправника (одержувача) з їх засобами, які після отримання інформації від залізниці в найкоротший термін прибувають на місце аварійної ситуації.

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;
- організацію ходу робіт з установлення 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;

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

- 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.

Відновлення наскрізного руху, розчищення завалів, підймання рухомого складу, розбирання вагонів здійснює залізниця. Гасіння пожеж здійснюють пожежно-рятувальні підрозділи ОРС ЦЗ [10].

Керівник робіт здійснює організацію безпечного ведення робіт з ліквідації наслідків аварійної ситуації. Відповідальність за виконання встановлених ним завдань та заходів безпеки несуть керівники залучених підрозділів.

Забороняється починати відбудовні роботи в зоні аварії з небезпечними вантажами силами підрозділів Міністерства транспорту України до прибуття відповідних аварійних служб, усунення ними загрози життю і здоров'ю людей та до одержання інструктажу на ведення відбудовних робіт і засобів індивідуального захисту.

Якщо властивості небезпечних вантажів невідомі, то керівник робіт вживає заходів щодо з'ясування цих даних через відправника (одержувача) вантажу, спеціалізовані науково-дослідні організації та, у разі потреби, вимагає прибуття на місце аварії відповідних фахівців відправника (одержувача).

Старший черговий помічник начальника оперативнорозпорядчого відділу служби перевезень залізниці, отримавши повідомлення про аварійну ситуацію, сповіщає керівництво відповідних служб залізниці, Головного державного санітарного лікаря залізниці та територіальні (за їх відсутності - центральні) служби з організації ліквідації наслідків аварійних ситуацій із небезпечними вантажами відповідного міністерства, відомства або організації, включаючи чергового територіальних органів МНС - обласне управління з питань

										Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04					

надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення. За потреби сповіщається черговий офіцер управління військових сполучень на залізничному транспорті [10]

3.4 Визначення зони можливого хімічного забруднення

Прогнозування хімічного зараження при аварійній ситуації з викидом хлору вимагає детального аналізу і збору інформації, пошуку достовірних вихідних даних. Основними з них є:

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

Перед початком розрахунків необхідно:

- ознайомитися з принципом роботи залізничної колії на якій сталася аварійна ситуація з викидом АХОВ;
- провести аналіз місцевості Чугуївського району;
- оцінити метеорологічні особливості Чугуїва в зимовий і літній час.

Вихідні дані:

- а) Маса хлору – 11 тони.
- б) Щільність – $3,21 \text{ м}^3 / \text{т}$
- в) Викид із системи під тиском – 3 атм.
- г) Розлив вільний, товщина – 0,05 м.
- д) Погодні умови:
 - вертикальна стійкість атмосфери – інверсія;
 - швидкість вітру - 1 м/с;

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

- температура повітря – 20° С.

1. Визначаємо кількості хлору, що витік з ємності:

$$G = \frac{\rho_p \cdot V_{\text{НХР}}}{1000} = \frac{3,21 \cdot 11}{1000} = 0,035 \quad (3.1)$$

2. Хлор витікає на асфальт тому товщина шару зрідженої фази буде становити 0,05 м.

3. Визначаємо еквівалентну кількість газу у первинній хмарі:

$k_1 = 0,01$ коефіцієнт який залежить від умов зберігання НХР;

$k_3 = 0,04$ коефіцієнт який дорівнює відношенню порогової токсодози хлору допорогової токсодози іншого НХР;

$k_5 = 1$ коефіцієнт враховуючий ступінь вертикальної стійкості атмосфери.

$$G_{e1} = k_1 \cdot k_3 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot G = 0,01 \cdot 0,04 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,035 = 0,000014, \text{т.} \quad (3.2)$$

4. Визначаємо еквівалентну кількість газу у вторинній хмарі:

$k_2 = 0,025$ коефіцієнт, який враховує випарювання НХР при відсутності вітру та температурі +20°С;

$k_4 = 1$ коефіцієнт, який враховує швидкість вітру;

$k_6 = 1$ коефіцієнт який залежить від часу, що минув від початку аварії;

h - товщина шару розливої рідини;

ρ - густина пару;

$$G_{e2} = (1 - k_1) \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 \cdot \frac{G}{n \cdot \rho_p} = (1 - 0,01) \cdot 0,025 \cdot 0,04 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{0,035}{0,8 \cdot 3,21} = 0,000013 \text{ т} \quad (3.3)$$

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

5. Визначаємо час випарювання розлитого хлору:

$$\tau_{\text{вип}} = \frac{h \cdot \rho_p}{k_2 \cdot k_4 \cdot k_7} = \frac{0,05 \cdot 3,21}{0,025 \cdot 1 \cdot 1} = 6,42 \text{ хв} \quad (3.4)$$

6. Визначення глибини зони хімічного зараження первинною хмарою.

Глибину зони хімічного зараження первинною хмарою визначаємо методом лінійної інтерполяції. Визначаємо глибину зони можливого зараження НХР при фіксованій еквівалентній кількості НХР, близьких до еквівалентної кількості газу у первинній хмарі G_{e1} :

$$G_{e1} = 0,014, \text{ т.}$$

$$G_1 = 0,01 \text{ т для якої}$$

$$G_2 = 0,05 \text{ т для якої} = 0,85 \text{ км}$$

$$\Gamma_1 = \Gamma_{(0,01)} + \frac{(\Gamma_{(0,05)} - \Gamma_{(0,01)}) \cdot (G_{e1} - G_1)}{G_2 - G_1} = 0,38 + \frac{(0,85 - 0,38) \cdot (0,014 - 0,01)}{0,05 - 0,01} = 0,43 \text{ км} \quad (3.5)$$

7. Визначення глибину зони хімічного зараження вторинною хмарою.

Визначаємо глибину зони можливого зараження НХР при фіксованій еквівалентній кількості НХР, близьких до еквівалентної кількості газу у вторинній хмарі G_{e2} :

$$G_{e2} = 0,013 \text{ т}$$

$$G_1 = 0,1 \text{ т для якої}$$

$$G_2 = 0,5 \text{ т для якої} = 3,16 \text{ км}$$

$$\Gamma_2 = \Gamma_{(0,1)} + \frac{(\Gamma_{(0,5)} - \Gamma_{(0,1)}) \cdot (G_{e2} - G_1)}{G_2 - G_1} =$$

$$1,25 + \frac{(3,16 - 1,25) \cdot (0,013 - 0,1)}{(0,5 - 0,1)} = 1,18, \text{ км} \quad (3.6)$$

8. Визначаємо глибину зони зараження при спільній дії первинної та вторинної хмари:

									Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04				

$$\Gamma_0 = \Gamma' + 0,5 \Gamma'' = 1,18 + 0,5 * 0,43 = 1,39, \text{ км} \quad (3.7)$$

де Γ' та Γ'' відповідно найбільший та найменший з розмірів Γ_1 та Γ_2

9. Визначаємо глибину переносу хмари аміаку за 4 години, виходячи з стану інверсії. Швидкість вітру $V = 1$ м/с або 3,6 км/год. Швидкість переносу переднього фронту зараженого повітря :

$$V_{\text{пер}} = 2,2 \cdot V = 2,2 \cdot 3,6 = 7,92 \text{ км/год.}$$

$$\Gamma_{\tau} = \tau \cdot V_{\text{пер}} = 4 \cdot 7,92 = 31,7, \text{ км} \quad (3.8)$$

10. Остання глибина:

$$\Gamma = \min (\Gamma_0, \Gamma_{\tau}) = 1,39 \text{ км} \quad (3.9)$$

11. Визначення можливої площі зони хімічного ураження:

$$S = 8,72 * 10^{-3} * \Gamma^2 * f^0 = 8,72 * 10^{-3} * 1,39^2 * 180 = 3,03 \text{ км}^2 \quad (3.10)$$

де f^0 - кутові розміри зони можливого ураження $f^0 = 180$.

12. Визначаємо час підходу зараженої хмари до найближчих будинків:

$$\tau_{\text{підх}} = \frac{L}{V_{\text{пер}}} = \frac{0,2}{7,92} = 0,025 \text{ год.}, \quad (3.11)$$

що приблизно дорівнюється 0,025 хвилинам.

Таким чином, у разі аварії пов'язаної з витіканням рідинного хлору з цистерни може утворитися зона хімічного зараження глибиною майже 1,5 кілометри площа якої складе 3,03 км². Для зменшення наслідків можливої аварії необхідно підготувати відповідні служби, до її ліквідації, у тому разі і підрозділи оперативно-

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

рятувальної служби. Прогнозована зона хімічного забруднення наведена на рис.

3.3

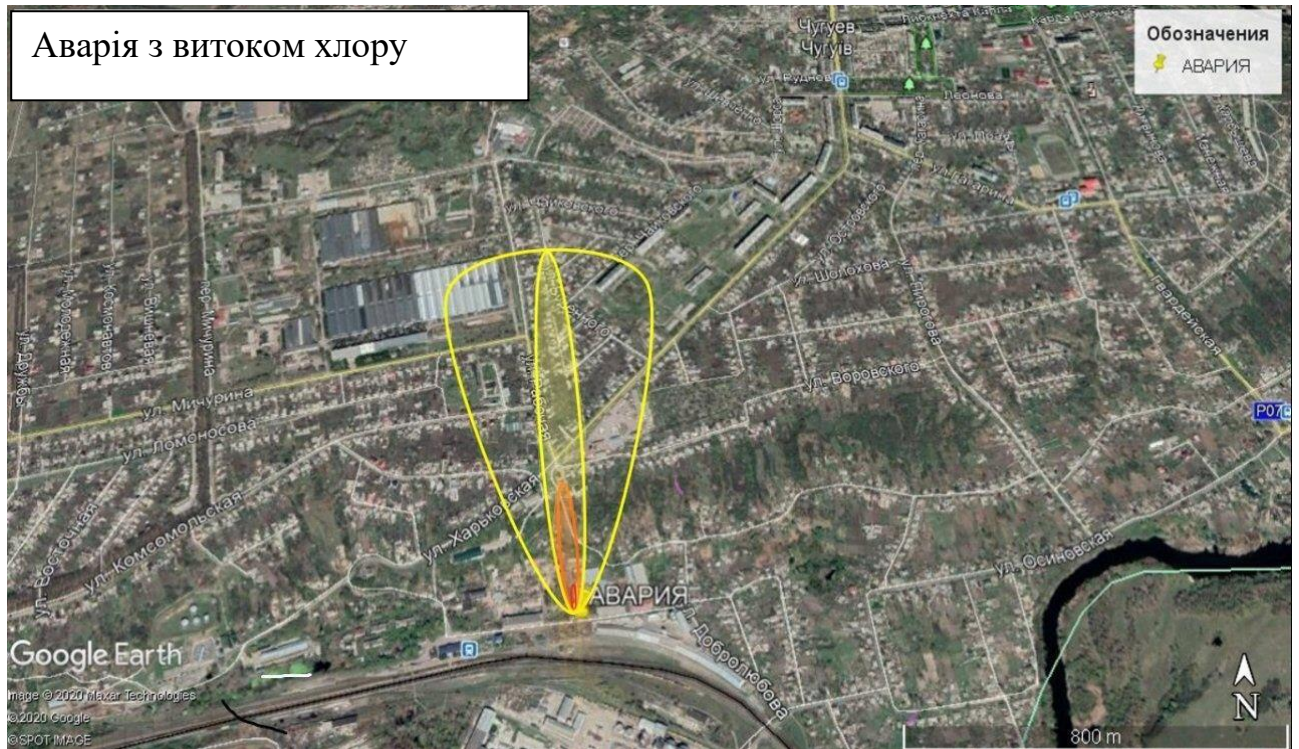


Рис. 3.3 Прогнозована зона хімічного забруднення

Необхідно оцінити питому витрату води для осадження парів хлору.

Щільність хлору (у газоподібному стані) дорівнює $d = 0,0033 \text{ т/м}^3$. Температура води становить $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Розрахунки виконаємо по об'ємній розчинності парів хлору R_v .

$R_v(10) = 310$ міл – розчинність при температурі $10 \text{ }^\circ\text{C}$;

$R_v(30) = 177$ міл. – розчинність при температурі $30 \text{ }^\circ\text{C}$.

Шляхом інтерполяції визначаємо розчинність пар хлору при температурі $20 \text{ }^\circ\text{C}$:

$$\begin{aligned} R_v(20) &= R_v(30) + \frac{R_v(10) - R_v(30)}{30 - 10} \cdot (30 - 20) = \\ &= 177 + \frac{310 - 177}{30 - 20} \cdot (30 - 20) = 244 \text{ міл.} \end{aligned} \quad (3.12)$$

Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата

НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04

Арк.

Визначаємо питому витрату води q для хлору:

$$q = \frac{100}{R_v(20) \cdot d} = \frac{100}{244 \cdot 0.0033} = 124 \text{ т}, \quad (3.13)$$

Швидкість випару НХР залежить від:

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

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

$$V_{\text{вип}} = S_p \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot k_7 = 200 \cdot 0,025 \cdot 1 \cdot 1 = 5 \text{ т/год}. \quad (3.14)$$

де S_p – площа розливу НХР, м^2 ;

Потрібна витрата води на постановку водяної перешкоди $Q_{\text{пот}}$ дорівнює:

$$Q_{\text{пот}} = 2,3 \cdot q \cdot V_{\text{вип}} = 2,3 \cdot 124 \cdot 5 = 1426 \text{ л/с} \quad (3.15)$$

де q – визначається по формулі (4.1) .

Необхідна кількість стволів для створення водяної перешкоди дорівнює:

$$N_{\text{ст}} = \frac{Q_{\text{пот}}}{Q_{\text{ст}}} = \frac{1426}{5} = 285,2 \quad (3.16)$$

де $Q_{\text{ст}}$ - витрата води з одного ствола.

Таким чином для постановки водяної завіси на шляху розповсюдження хмари аміаку достатньо подати 2 стволи “А” з турбінною насадкою НРТ – 10.

5. Тривалість постановки водяної завіси:

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

$$\tau_{\text{роб}} = \tau_{\text{вип}} - \tau_{\text{вільн}} = 22,7 - 15 = 7,7 \text{ хв.}$$

$$\tau_{\text{вільн}} = \tau_{\text{в}} + \tau_{\text{сп}} + \tau_{\text{сб}} + \tau_{\text{сл}} + \tau_{\text{ор}} = 2 + 1 + 1 + 7 + 4 = 15 \text{ хв.} \quad (3.17)$$

6. Потрібна кількість особового складу:

$$\begin{aligned} N_{\text{о/с}} &= N_{\text{ст}} \cdot 3 \cdot K_{\text{змін}} + N_{\text{пб}} + N_{\text{кшп}} + N_{\text{м}} + N_{\text{з}} = \\ &= 2 \cdot 3 \cdot 3 + 2 + 1 + 1 + 3 = 25 \text{ осіб} \end{aligned} \quad (3.18)$$

7. Потрібна кількість відділень на основних пожежних машинах:

$$N_{\text{в}} = \frac{N_{\text{о/с}}}{4} = \frac{25}{4} \approx 7 \text{ від.} \quad (3.19)$$

Таким чином для ліквідації аварії потрібно зосередження сил та засобів гарнізону по виклику №2.

Висновки: Для постановки водної завіси потрібно подати 2 ствола “А” з насадками розпилювачами НРТ - 10, для забезпечення їх роботи потрібно 7 відділень на основних пожежних машинах, що відповідає виклику №2 згідно з розкладом виїздів гарнізону.

3.5. Ліквідація аварії з витоком хлору

При транспортуванні цистерн з хлором найбільш характерні витоку хлоргаза через арматуру і запобіжний клапан. Витоку з корпусу цистерни найменш вірогідні.

При транспортуванні контейнерів і балонів залізничним транспортом можливі наступні види аварійної розгерметизації контейнерів і балонів:

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

- витоку хлору через нещільності в арматурі або свищі і мікротріщини в корпусі судини;
- витоку хлору через нещільності в з'єднаннях фланця з корпусом або вентилям контейнера;
- викиди хлору через розрив корпусу контейнера або балона.

Загальний порядок першочергових дій адміністрації залізниці при отриманні інформації про витік хлору з вагона-цистерни, контейнера або балона.

1. При отриманні інформації про витік хлору з вагона-цистерни (від членів бригади супроводу), контейнера або балона (від залізничного персоналу, населення та ін.) Адміністрація залізниці повинна організувати оповіщення людей про небезпеку ураження хлором, повідомити про аварійну ситуацію в регіональні органи МНС Росії і Держнаглядохоронпраці України, організувати відчеплення аварійної цистерни, піввагони з контейнерами або вагона з балонами від складу, їх транспортування в найбільш віддалений від житлових і виробничих об'єктів тупик і викликаний, до місця аварії:

- аварійно-рятувальну службу з підприємства-вантажовідправника вантажоодержувача або найближчого підприємства, розташованого поблизу місця аварії для її локалізації та ліквідації наслідків;

- пожежний поїзд для створення захисної водяної завіси на шляху руху хлорної хвилі (рекомендації по її організації та постановці см. В Додатку 1);

- залізничну платформу з вантажопідйомним краном для вилучення аварійного контейнера з піввагона і додання контейнеру за допомогою спеціального пристрою – «кантова теля»

- співробітників міліції - для організації оточення небезпечної зони (радіус небезпечної зони приймається: при розгерметизації цистерни -6000 м, контейнера - 500 м і балона - 150 м);

- медичну службу для надання допомоги постраждалим.

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
<i>Вим.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Підп.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Дата</i>		

2. Члени бригади супроводження вагонів-цистерн з рідким хлором після повідомлення чергового по відділенню залізниці про аварійну ситуацію повинні надіти ізолюючі засоби захисту органів дихання та шкіри відповідно до рекомендацій і приступити до локалізації та ліквідації аварійної ситуації [8].

№ п/п	Вид аварійної ситуації	Порядок дій по ліквідації аварійної ситуації
1	2	3
1.	Витік з-під ковпака запобіжного клапана	1.1. Розпломбувати і зняти запобіжний ковпак. 1.2. Визначити місце витоку хлору.
1.1.	Витік в з'єднаннях до розривної мембрани	1.1.1. Провести обтяжку гайок кріплення клапана до цистерні або, якщо зірвана різьба кріплення з'єднання клапана з цистерною, замінити дефектну гайку або шпильку.
1.2.	Витік в з'єднаннях вентиля, службовця для перевірки цілісності мембрани	1.2.1. Сильніше закрити вентиль, повертаючи штурвал за годинниковою стрілкою. 1.2.2. Підтягнути ґрундбоксу. 1.2.3. Затягнути заглушки вентиля. При необхідності замінити прокладку заглушки вентиля. 1.2.4. Сильніше прикрутити вентиль (при течі через різьбове з'єднання).
1.3.	Витік з вихлопу запобіжного клапана	1.3.1. Уточнити причину витоку, для чого: а) зняти заглушку з вентиля, призначеного для перевірки цілісності мембрани; б) обережно відкрити вентиль і переконатися у

витоку хлору за допомогою індикатора (див. Додаток 2, п. 2.); наявність витоку хлору свідчить про руйнування мембрани.

1.3.2. Приєднати до вентиля через манометричну трубку манометр і заміряти тиск в цистерні.

Примітка:

Що стосується труднощів з приєднанням манометра в зазначеному місці встановити його на люку цистерни, для чого зняти з люка цистерни ковпак і приєднати манометр до спеціально призначеному вентиля.

1.3.3. Якщо тиск в цистерні відповідає значенню тиску насичених парів хлору при температурі навколишнього середовища, закрити вихлоп клапана за допомогою допоміжного пристрою відповідно до вказівок Додатка 7.

Якщо тиск в цистерні перевищує значення тиску насичених парів хлору, який відповідає температурі навколишнього середовища, необхідно відкрити вентиль, з'єднана з газовою фазою, скинути газоподібний хлор в ємність з нейтралізуючим розчином лугу, а при її відсутності - в атмосферу (для зниження тиску в цистерні до значення , відповідного тиску насичених парів хлору при температурі

Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата

НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04

Арк.

		<p>навколишнього середовища), контролюючи тиск в цистерні за показаннями манометра.</p> <p>1.3.4. Періодично перевіряти тиск в цистерні з записом результатів. При підвищенні температури навколишнього повітря виміри проводити щогодини, при зниженні - кожні три години.</p>				
2.	Витік з-під ковпака люка цистерни	<p>1.3.5. Після падіння тиску в цистерні до значення, відповідного тиску насичених парів хлору при температури навколишнього середовища, діяти відповідно до п. 1.3.3. даного виду аварійної ситуації.</p> <p>2.1. Розпломбувати і зняти ковпак з люка цистерни.</p> <p>2.2. Визначити місце витоку хлору.</p>				
2.1.	Витік у фланцевому з'єднанні кріплення даху люка до корпусу цистерни	<p>2.1.1. Провести обтяжку гаек фланцевого соединения.</p> <p>2.1.2. Если сорвана резьба на гайке или шпильке крепежного соединения - заменить их.</p>				
2.2.	Витік в місці кріплення вентиля (кутового) до кришки люка (до запірною органу) цистерни	<p>2.2.1. Провести обтяжку гаек фланцевого з'єднання.</p> <p>2.2.2. Якщо зірвана різьба на гайці або шпильці кріплення з'єднання - замінити їх.</p>				
2.3.	Витік в кутовому вентилі (після запірною)	<p>2.3.1. Сильніше закрити вентиль, повертаючи його штурвал за годинниковою стрілкою.</p>				
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	<p>НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04</p>	Арк.

	органу).	<p>2.3.2. Якщо витік хлору відбувається з-під сальника вентиля необхідно підтягнути гайки кріплення грундбукси (сальника). Якщо пропуск газу через сальник не припиняється, послабити кріплення сальника, додати набивання (прографічений азбест) і підтягнути сальник.</p> <p>2.3.3. При витоку хлору з-під заглушки вентиля, провести затяжку болтових з'єднань заглушки вентиля.</p> <p>2.3.4. Якщо попередні дії не дали результату, замінити прокладку. Для цього:</p> <p>а) дотримуючись обережності, по черзі послабити гайки кріплення заглушки;</p> <p>б) вийняти один болт і замінити прокладку;</p> <p>в) затягнути болтові з'єднання кріплення заглушки.</p>				
3.	Витік хлору з корпусу котла цистерни	<p>3.1. Визначити місце витоку хлору.</p> <p>3.2. Вжити заходів для усунення витоку хлору з цистерни, використовуючи відповідно до рекомендацій додатка 4 спеціальний пристрій - магнітний герметизуючий захоплення типу "Консоль". При його відсутності накласти гумовий пластир на місце витоку і стягнути бандажем, як показано в Додатку 3.</p> <p>3.3. При неможливості усунення витоку з посудини, що знаходиться під тиском</p>				
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	<p style="text-align: center;">НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04</p>	Арк.

насичених парів хлору, необхідно відкрити вентиль на абгазної лінії цистерни і скинути газоподібний хлор в ємність з нейтралізуючим розчином лугу, а при її відсутності - в атмосферу (для зниження тиску в посудині). Після зниження тиску в цистерні вжити заходів для герметизації місця витoku відповідно до рекомендацій п.п. 3.2.

3.4. При витoku рідкого хлору обмежити площу розливу хлору шляхом обвалування ґрунтом, піском і т.п. Поверхня утворилася "калюжі" теплоізолювати піною, поліетиленовою плівкою або пенополиуретановой крихтою з розміром частинок 3-10 мм.

Основні завдання і функції посадових осіб, аварійно-рятувальних формувань і допоміжних служб при виникненні аварій, що супроводжується викидами хлору у навколишнє середовище наступні.

Успішне виконання завдань і заходів при веденні рятувальних та інших невідкладних робіт в значній мірі визначається швидкістю виконання заходів по локалізації та ліквідації аварії, чітко організованим взаємодією залучаються для цього всіх сил і засобів.

(КЧС), очолювана керівником об'єкта, який уточнює і приймає остаточне рішення з питань проведення всіх необхідних заходів для порятунку робітників, службовців, населення і діям аварійно рятувальних формувань об'єкта.

З надзвичайних ситуацій визначаються:

- час, місце і послідовність введення сил розвідки в район аварії;

					<p>НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04</p>	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

- об'єкти і способи їх розвідки (пішим порядком, на автотранспорті, на вертольотах, візуально, за допомогою приладів і т.д.);
- порядок обміну інформацією між розвідувальними підрозділами (посильний, по радіо, по дротових засобів зв'язку, радіозв'язку, сигналами і т.д.);
- порядок надання взаємодопомоги (хто, кому, коли, ніж);
- хто здійснює контроль за діями розвідувальних формувань;
- коло виконавців і їх конкретні обов'язки з ведення рятувальних та інших невідкладних робіт (СДНР);
- порядок зосередження зусиль (дій) сил і засобів по способам виконання завдань, місця і часу;
- головні виконавці заходів СДНР, що відповідають за безпосередні дії залучених сил і засобів;
- сигнали управління і порядок взаємного обміну інформацією між виконавцями;
- зв'язок і взаємодія, порядок здійснення контролю за практичним підтриманням взаємодії в ході ведення СДНР.

При постановці завдань аварійно-рятувальним формуванням на ведення СДНР в порядку взаємодії визначаються:

- маршрути,
- послідовність,
- час і порядок забезпечення введення в осередок ураження першого, другого ешелону і резерву аварійно-рятувальних сил;
- послідовність і способи подолання заражених ділянок;
- ділянки, райони, об'єкти спільних робіт і відповідальний виконавець;
- пункти (райони) виведення (винесення) уражених з осередку ураження;
- порядок зміни аварійно-рятувальних формувань при тривалій роботі в осередку ураження;
- порядок надання взаємодопомоги та обміну інформацією між аварійно-рятувальними формуваннями.

											Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04						

При здійсненні виведення і евакуації робітників, службовців і населення в порядку здійснення взаємодії всіх учасників сил має бути зазначено:

- пункти посадки на автотранспорт і райони висадки евакуйованих;
- райони формування піших колон і маршрути руху;
- кількість автотранспорту на пунктах евакуації;
- час початку і закінчення евакуації;
- спосіб евакуації;
- старші піших і автомобільних колон;
- відповідальний виконавець за здійснення виведення і евакуації;
- розподіл евакуйованих з житловим і адміністративним будівлям в районі евакуації;
- порядок медичного забезпечення та інші питання.

Здійснення взаємодії в ході ведення рятувальних та інших невідкладних робіт не є одноразовим заходом. Фактично складається і постійно змінюється обстановка потребують уточнення взаємодії в ході СДНР, а в ряді випадків здійснення його заново.

3.5.1. Рекомендації щодо локалізації хлорної хвилі

Рекомендації щодо локалізації хлорної хвилі за допомогою захисної водяної завіси наступні.

В аварійних ситуаціях, пов'язаних з викидом хлору, необхідно оперативно організувати заходи, що обмежують поширення хлорної хвилі. Одним з найбільш

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

ефективних засобів її локалізації є захисна водяна завіса, яка створюється за допомогою розпилювачів води.

Створення захисних водяних завіс повинно бути передбачено у наступних об'єктів:

- склади рідкого хлору;
- пункти зливу-наливу рідкого хлору;
- випарні;
- відстійні залізничні тупики;
- пункти перевалки затареного рідкого хлору з одного виду транспорту на інший;
- системи трубопровідного транспортування хлору.

При розгляді питання практичної реалізації системи локалізації хлорної хвилі за допомогою захисної водяної завіси можна виділити три основні варіанти її застосування:

- на відкритому майданчику (місцевості);
- на складах хлору в танках і закритих пунктах зливу-наливу рідкого хлору із залізничних цистерн;
- на складах хлору в контейнерах і балонах.

У першому випадку мова йде про створення захисної водяної завіси навколо знаходяться на відкритій місцевості залізничних цистерн з рідким хлором, піввагони з контейнерами або вагона з балонами, а також по периметру майданчиків розвантаження хлорного тари і ін. [8].

Другий випадок стосується створення замкнутого контуру захисної водяної завіси по периметру будівлі складу хлору в танках чи закритого пункту зливу-наливу рідкого хлору із залізничних цистерн. Необхідність створення замкнутого контуру захисної водяної завіси пояснюється потенційною можливістю руйнування будівлі складу хлору в танках чи боксу зливу-наливу залізничних цистерн при аварійній розгерметизації (руйнуванні) посудини з рідким хлором (танка, залізничної цистерни), що знаходиться всередині будівлі.

						НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата			

Що стосується закритих складів хлору в контейнерах або балонах, то на цих об'єктах захисна водяна завіса створюється не по всьому периметру будівлі, а тільки в місцях можливого виходу хлору за його межі, тобто у дверних прорізів і воріт для в'їзду автомобілів з хлорним тарою. Це пояснюється тим, що при аварійних викидах хлору з контейнера або балона руйнування будівлі складу не може мати місця.

Водяна завіса виконує дві функції. По-перше, вона є механічною перешкодою, що утримує поширення хлорного хмара в межах обмеженого простору. По-друге, що рухаються вгору з досить великою швидкістю струменя води захоплюють прикордонні шари повітря (суміш повітря з парами хлору), турбулізуючими їх, що дозволяє прискорити розсіювання і диспергування хлору в повітрі і знизити небезпеку ураження людей. Тому водяні струмені рекомендується направляти в хлорне хмара, це викликає його турбулізацію і додатковий приплив повітря, що сприяє зниженню концентрації хлору в "хмарі" і його підйому вгору від поверхні землі.

При локалізації поширення хлорної хвилі водяною завісою важливо, щоб вода не потрапляла на що впливає зріджений хлор, так як це призведе до посилення виділення газоподібного хлору внаслідок нагріву рідкої фази хлору водою. Не слід подавати воду в місце витoku хлору з аварійного судини, так як це може привести до збільшення перетину отвору в аварійному посудині внаслідок інтенсивно протікає в цьому випадку корозії, що, в свою чергу, викличе зростання масштабів ураження хлором.

Стічні води, що утворюються при роботі розпилювачів в разі виникнення хлорних викидів, в нейтралізації не потребують, так як концентрація в них хлору не перевищує 1 мг / л. У зв'язку з цим стічна вода може направлятися в систему зливової каналізації без попереднього очищення [8,10].

Технічні засоби для створення захисної водяної завіси:

Основними деталями розпилювача є стовбу і відбивний диск. Вода, що надходить з великою швидкістю зі стовбура розсіювача, вдаряється об відбивний

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

диск і розходитьься від нього віялом, створюючи тонко розпорошену хмару, діаметр розпилю якого, в залежності від напору води, становить 8-12 метрів.

Мінімально допустимий тиск води в мережі стаціонарної системи захисної водяної завіси залежить від конкретних характеристик об'єкта, що захищається і може становити $0,3 \div 0,6$ МПа, а відповідний витрата води через один розпилювач - $4 \div 8$ л / с [10].

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Загальні положення

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

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

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

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

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

- 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 встановлюють загальні вимоги з охорони праці при виробництві, зберіганні, транспортуванні та застосуванні хлору.

1. До виконання робіт, пов'язаних з виробництвом, зберіганням, транспортуванням та застосуванням хлору, допускаються особи, які пройшли:

а) медичний огляд відповідно до Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 N 246 [11], зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 23.07.2007 за N 846/14113;

б) навчання та перевірку знань з питань охорони праці відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26.01.2005 N 15 [12], зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15.02.2005 за N 231/10511 НПАОП-0.00-4.12-05 [12];

в) інструктаж, навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки відповідно до Типового положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України [13], затвердженого наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
<i>Вим.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Підп.</i>	<i>№ докум</i>	<i>Дата</i>		

29.09.2003 N 368 [14], зареєстрованого у Міністерстві юстиції України 11.12.2003 за N 1148/8469.

2. Виробничі дільниці, склади хлору, транспортні засоби для перевезення хлору повинні бути оснащені первинними засобами пожежогасіння.

3. Забезпечення працівників хлорних об'єктів спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, затвердженого наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 24.03.2008 N 53 [15], а саме:

а) для захисту органів дихання - фільтруючими протигазами, ізолюючими дихальними апаратами та ізолюючими костюмами відповідно до ДСТУ EN 133-2005, «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Класифікація» [16];

б) для захисту очей - захисними окулярами марки «Г» або «ГД» відповідно до ДСТУ EN 166-2001. Засоби індивідуального захисту очей. Технічні умови [17];

в) для захисту шкіри від їдких речовин - гумовими або прогумованими рукавицями, гумовими чоботами або шкіряними черевиками, сукняними костюмами відповідно до ГОСТ 12.4.103-83 ССБТ [18]. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация (Одяг спеціальний захисний, засоби індивідуального захисту ніг і рук. Класифікація).

4. У процесі виробництва, зберігання, транспортування та застосування хлору на працівників впливають небезпечні чинники, якими за класифікацією ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ [19].

Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (Небезпечні і шкідливі виробничі чинники. Класифікація) є такі:

а) хімічні небезпечні чинники - токсичні та подразливі;

б) фізичні небезпечні чинники: машини та механізми, що рухаються, рухомі частини виробничого устаткування;

- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;

										Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04					

- підвищена чи знижена температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищена чи знижена вологість повітря;
- підвищена чи знижена рухомість повітря;
- підвищений рівень напруги в електричному колі, замикання якого може статися через тіло людини;
- підвищений рівень статичної електрики;
- відсутність або недостатність природного світла;
- недостатня освітленість робочої зони;
- гострі краї, задирки, жорсткість поверхонь заготовок, інструменту та устаткування;
- розміщення робочого місця на значній висоті щодо поверхні землі.

4.2 Загальні вимоги безпеки щодо виробництва хлору

1. Усі будівлі, споруди, транспортні, енергетичні та інші інженерні комунікації, що розміщені на території підприємства, повинні відповідати проектній документації. Проектна документація має комплексну державну експертизу відповідно до вимог Порядку затвердження інвестиційних програм і проектів будівництва та проведення їх державної експертизи, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 31.10.2007 N 1269 [20] .

2. Виробництво хлору методом електролізу повинно бути забезпечене безперебійним постачанням електроенергією, водою, парою, стисненим повітрям (азотом) необхідних параметрів.

За надійністю електропостачання основні споживачі, що входять у склад виробництва хлору методом електролізу, повинні бути віднесені до першої категорії.

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

До споживачів першої категорії надійності електропостачання належать: компресори для перекачування хлору і водню, насоси для циркуляції сірчаної кислоти в колонах осушування хлору, насоси для циркуляції розсолу і католіту при мембранному методі електролізу, насоси для лужного розчину і насоси для розсолу у діафрагмовому методі електролізу, насоси рідкого хлору, компресори стисненого повітря, електродвигуни холодильних установок для виробництва рідкого хлору, насоси води в мережі локалізації хлорної хвилі, вентилятори системи аварійної вентиляції, насоси подачі розчину лугів на санітарні колони.

3. До споживачів особливої групи першої категорії надійності електропостачання належать система аварійного освітлення основних виробничих приміщень, а також системи контролю, управління й протиаварійного автоматичного захисту відповідно до Інструкції про порядок складання акта екологічної, аварійної та технологічної броні електропостачання споживача, затвердженої наказом Міністерства палива та енергетики України від 19.01.2004 N 26 [21], зареєстрованої в Міністерстві юстиції України 04.02.2004 за N 154/8753.

4.3. Вимоги до електробезпеки виробництва

Для всіх електролізерів повинна бути забезпечена електроізоляція від землі, а також від приєднаних до них трубопроводів. Електроізолюючі пристрої (вставки, ізолятори, підвіски й ін.) повинні систематично очищатися від забруднюючих їх електропровідних речовин і періодично, не рідше одного разу на три місяці, перевірятися на опір ізоляції, який повинен бути не менше ніж 0,5 МОм відповідно до НПАОП 40.1-1.21-98 [22].

4.4. Вимоги до пожежовибухобезпеки виробництва

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

1. Для уникнення утворення вибухонебезпечних сумішей водню з повітрям при скиданні водню на свічу в неї повинні безперервно подаватися азот або пара. Кількість азоту (пари), що подається, обґрунтовується проектом.

Захист будівель та зовнішніх установок від прямих попадань блискавки і вторинних її проявів має виконуватися відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.5-38:2008 (IEC 62305:2006, NEQ [23]); Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавко-захисту будівель і споруд; (IEC 62305:2006, NEQ).

2. Обладнання і трубопроводи осушеного водню повинні бути захищені від статичної електрики згідно з ГОСТ 12.4.124-83 ССБТ [24].

Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования (Засоби захисту від статичної електрики. Загальні технічні вимоги) і ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ [25].

Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования; (Пожежовибухобезпека статичної електрики. Загальні вимоги).

3. Вогневі роботи на об'єктах виробництва хлору необхідно виконувати з додержанням вимог Правил пожежної безпеки в Україні, затверджених наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій від 19.10.2004 N 126 [26], зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 04.11.2004 за N 1410/10009 далі - НАПБ А.01.001-2004 [27], та Інструкції з організації безпечного ведення вогневих робіт на вибухопожежонебезпечних та вибухонебезпечних об'єктах, затвердженої наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 05.06.2001 N 255 [28], зареєстрованої у Міністерстві юстиції України 23.06.2001 за N 541/5732 (далі - НАПБ 0.00-5.12-01) [28].

4. Протипожежний режим та розроблення інструкцій про заходи пожежної безпеки на підприємстві повинні встановлюватися згідно з правилами НАПБ А.01.001-2004 [29].

4.5. Вимоги до зберігання рідкого хлору в ємностях

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

1. Залежно від призначення склади рідкого хлору поділяються на такі види:

- а) прицевові склади на підприємствах, що виробляють рідкий хлор, які призначаються для створення оперативних запасів рідкого хлору в резервуарах (танках) з метою уникнення жорстких зв'язків при виробництві і використанні хлору всередині організації, а також забезпечення безперебійного відвантаження затареного рідкого хлору у вагонах-цистернах, контейнерах і балонах іншим організаціям;
- б) видаткові склади рідкого хлору в резервуарах (танках) в організаціях-споживачах, які одержують рідкий хлор у вагонах-цистернах;
- в) видаткові склади рідкого хлору, призначені для зберігання його в контейнерах, балонах у кількостях, необхідних для поточних потреб організації в період між поставками;
- г) базисні склади хлору в резервуарах (танках), призначені для прийому рідкого хлору, що надходить у вагонах-цистернах, з наступним розливом хлору в контейнери або балони для забезпечення затареним хлором видаткових складів споживачів;
- г) кущові склади рідкого хлору в тарі, призначені для створення оперативних запасів рідкого хлору в контейнерах і балонах і забезпечення затареним хлором видаткових складів споживачів певного регіону.

2. Кількість рідкого хлору, що одноразово перебуває на території організації, повинна бути мінімальною і обґрунтовуватися проектом. Допустима кількість рідкого хлору в організаціях, що його виробляють, не повинна перевищувати тридобового вироблення, але не більше 2000 т, а для організацій-споживачів - не більше 15-добової потреби.

Для підприємств-споживачів, що одержують рідкий хлор повагонними відправками, допускається збільшення запасу зберігання хлору до 30-добової потреби за дозволом територіального органу Держгірпромнагляду України відповідно до Порядку видачі дозволів Державним комітетом з нагляду за

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

охороною праці та його територіальними органами, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 15.10.2003 N 1631 (1631-2003-п) [30].

3. Зберігання рідкого хлору в резервуарах (танках) може здійснюватися такими способами:

- а) при температурі кипіння рідкого хлору при атмосферному тиску (ізотермічний спосіб зберігання);
- б) в охолодженому стані при температурі нижче температури навколишнього середовища. Параметри зберігання хлору при такому способі повинні по можливості максимально обмежувати об'єми залпового викиду хлору в атмосферу у випадку аварії;
- в) при температурі навколишнього середовища.

4. Відстань від об'єктів житлового, цивільного та побутового призначення, що проектуються, до складів рідкого хлору приймається:

- а) для складів хлору в балонах - 150 м;
- б) для складів хлору в контейнерах - 500 м;
- в) для складів хлору в танках - 1000 м.

5. Піддони для резервуарів (танків) повинні бути виконані з матеріалів з низьким коефіцієнтом теплопровідності, захищені від попадання в них ґрунтових вод, а піддони для відкритих складів повинні бути додатково захищені й від атмосферних опадів.

6. Для локалізації аварійних ситуацій на закритих складах хлору, наповнювальних станціях, у випарювальних і хлораторних приміщеннях повинні бути передбачені аварійна вентиляція та система поглинання хлору, що включається автоматично за сигналом газоаналізатора.

4.6. Вимоги до охорони праці при транспортуванні рідкого хлору

									Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04				

1. Навантаження-вивантаження та переміщення хлорних контейнерів і балонів у відправника або одержувача здійснюються відповідно до вимог чинного законодавства.

2. Цистерни, завантажені рідким хлором, перевозяться тільки у супроводі провідників відправника з додержанням вимог цих Правил перевезення наливних вантажів, затверджених наказом Міністерства транспорту України від 18.04.2003 N 299 [31], зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 07.07.2003 за N 558/7879, та Правил перевезення вантажів у супроводі провідників відправників (одержувачів) [32], затверджених наказом Міністерства транспорту України від 21.11.2000 N 644 [33], зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 24.11.2000 за N 868/5089.

3. Відправник рідкого хлору (підприємство-виробник, організація-наповнювач) зобов'язаний забезпечити провідників необхідними засобами індивідуального захисту і спеціальним одягом, аптечкою, комплектом інструментів, а також необхідними допоміжними матеріалами відповідно до Правил перевезення вантажів у супроводі провідників відправників (одержувачів) [32], затверджених наказом Міністерства транспорту України від 21.11.2000 N 644 [33], зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 24.11.2000 за N 868/5089.

4. У випадку витоку хлору не допускається зрошувати арматуру і цистерну водою, щоб уникнути корозії і збільшення газовиділення хлору.

5. Роботи на цистерні виконуються в спеціальному одязі і протигазі відповідно до вимог Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 27.03.2007 N 62 [34], зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 04.06.2007 за N 573/13840.

6. При дорожньому перевезенні рідкого хлору екіпаж автомобіля повинен складатися з двох осіб: водія і супроводжуючого, які пройшли спеціальне навчання відповідно до Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів, затверджених наказом Міністерства внутрішніх справ України від 26.07.2004 N 822

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

[35], зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 20.08.2004 за N 1040/9639 (далі - Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів) [35].

7. Кожна транспортна одиниця, що здійснює перевезення рідкого хлору в балонах і контейнерах, в обов'язковому порядку укомплектовується таким обладнанням відповідно до Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів [35]:

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

Висновок: Таким чином цистерни, завантажені рідким хлором, перевозяться тільки у супроводі провідників відправника з додержанням вимог цих Правил перевезення наливних вантажів, затверджених наказом Міністерства транспорту України від 18.04.2003 N 299 [31], зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 07.07.2003 за N 558/7879, та Правил перевезення вантажів у супроводі провідників відправників (одержувачів) [32], затверджених наказом Міністерства транспорту України від 21.11.2000 N 644 [33], зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 24.11.2000 за N 868/5089. Роботи на цистерні виконуються в спеціальному одязі і протигазі відповідно до вимог Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 27.03.2007 N 62 [34], зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 04.06.2007 за N 573/13840.

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

Розділ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

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

Для довгострокового (оперативного) прогнозування використовуються такі дані:

- загальна кількість НХР для об'єктів, які розташовані в небезпечних районах (на воєнний час та для сейсмонебезпечних районів тощо). У цьому разі приймається розлив НХР «вільно»;
- кількість НХР в одиночній максимальній технологічній ємкості для інших об'єктів. У цьому разі приймається розлив НХР «у піддон» або «вільно» залежно від умов зберігання НХР;
- метеорологічні дані: швидкість вітру в приземному шарі – 1 м/с, температура повітря 200 С, ступінь вертикальної стійкості повітря (СВСП) – інверсія, напрямок вітру не враховується, а розповсюдження хмари забрудненого повітря приймається у колі 3600;
- середня щільність населення для цієї місцевості;
- площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ) $S(ЗМХЗ) = 3,14Г^2$;
- площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ) $S(ПЗХЗ) = 0,11Г^2$;
- ступінь заповнення ємкості (ємностей) приймається 70% від паспортного об'єму ємкості;
- ємкості з НХР при аваріях руйнуються повністю;
- при аваріях на продуктопроводах (аміакопроводах тощо) кількість НХР, що може бути викинута, приймається за її кількість між відсікателями (для продуктопроводів об'єм НХР приймається 300–500 т);

										Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04					

– заходи щодо захисту населення детальніше плануються на глибину зони хімічного забруднення, яка утворюється протягом перших 4 годин після початку аварії.

5.1. Аварійне прогнозування

Аварійне прогнозування здійснюється під час виникнення аварії за даними розвідки для визначення можливих наслідків аварії і порядку дій в зоні можливого забруднення.

Для аварійного прогнозування використовуються такі дані:

- загальна кількість НХР на момент аварії в ємкості (трубопроводі), на якій виникла аварія;
- характер розливу НХР на підстильній поверхні («вільно» або «у піддон»);
- висота обвалування (піддону);
- реальні метеорологічні умови: температура повітря (0С), швидкість (м/с) і напрямок вітру у приземному шарі, ступінь вертикальної стійкості повітря СВСП (інверсія, конвекція, ізотермія) (табл. 7);
- середня щільність населення для місцевості, над якою розповсюджується хмара НХР;
- площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ);
- площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ);
- прогнозування здійснюється на термін не більше ніж на 4 години, після чого прогноз має бути уточнений.

5.2. Визначення параметрів зон хімічного забруднення під час аварійного прогнозування

Зона можливого хімічного забруднення. Розмір ЗМХЗ приймається як сектор круга, форма і розмір якого залежать від швидкості та напрямку вітру, і розраховується за емпіричною формулою.

									Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04				

Площа ЗМХЗ:

$$S_{ЗМХЗ} = 8,72 \cdot 10^{-3} \Gamma^2 j, \text{ кв. км,} \quad (5.1)$$

де Γ – глибина зони;

j – коефіцієнт, який умовно дорівнюється кутовому розміру зони.

Прогнозована зона хімічного забруднення:

Площа ПЗХЗ:

$$S_{\text{прог.}} = K \cdot \Gamma^2 \cdot N^{0.2}, \text{ кв. км,} \quad (5.2)$$

де K – коефіцієнт;

N – час, на який розраховується глибина ПЗХЗ (4 години).

Ширина ПЗХЗ:

– при інверсії $Ш = 0,3\Gamma^{0.6}$, км;

– при ізотермії $Ш = 0,3\Gamma^{0.75}$, км;

– при конвекції $Ш = 0,3\Gamma^{0.95}$, км,

де Γ – глибина зони забруднення, яка визначається;

РІШЕННЯ. З урахуванням, що для швидкості вітру $1 \text{ м/с } j = 180^\circ$, а глибина розповсюдження хмари НХР дорівнює $11,3 \text{ км}$.

1. Площа ЗМХЗ за формулою (1) дорівнює:

$$S_{ЗМХЗ} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot \Gamma^2 = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot 11,32 \cdot 180 = 17,76 \text{ кв. км.}$$

2. Площа ПЗХЗ за формулою (2) дорівнює:

$$S_{ПЗХЗ} = K \cdot \Gamma^2 \cdot N^{0.2} = 0,081 \cdot 11,32 \cdot 40,2 = 13,648 \text{ кв. км.}$$

3. Термін дії джерела забруднення для хлору дорівнює $1,12 \text{ год}$.

4. Ширина прогнозованої зони хімічного забруднення

$$Ш_{ПЗХЗ} = 0,3 \cdot 11,3^{0.6} = 1,29 \text{ км.}$$

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

ВИСНОВКИ

Проведено огляд та аналіз надзвичайних ситуацій за останні роки. Встановлено, що порівняно з 2018 роком, загальна кількість надзвичайних ситуацій у 2019 році збільшилася на 14,1 %, при цьому кількість надзвичайних ситуацій техногенного характеру збільшилася на 25 %

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

Наведена організація дій при надзвичайній ситуації, що сталася на залізничному транспорті з викиданням хлору на КВ «Донець» ОП КП «Харківводоканал». Розроблено план локалізації та ліквідації надзвичайної ситуації техногенного характеру з витоком хлору.

Визначено зони можливого хімічного забруднення та надані рекомендації щодо ліквідації аварії з витоком хлору на КВ «Донець» ОП КП «Харківводоканал».

Запропоновані заходи з охорони праці при виробництві та зберіганні хлору. Приведені вимоги до охорони праці при транспортуванні рідкого хлору

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

									Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04				

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. В.Г. Басенко, В.І. Гуменюк, М.І. Танчук. Безпека життєдіяльності. Захист в Надзвичайних Ситуаціях. Учеб. посібник.СПб: Изд-во СПбДПУ, 2008;
2. Інформаційно – аналітична довідка про виникнення НС в Україні.
3. В.І. Гуменюк, С.В. Єфремов. Радіаційна і Навчальний посібник. СПб: Изд-во СПбДПУ, 2010 року;
4. ГОСТ 6718-93. Рідкий хлор. Технічні умови. / М .: Изд-во Міждержавних стандартів, 1995;
5. Керівництво по ліквідації аварій на об'єктах виробництва, зберігання, транспортування і застосування хлору / Міністерство у справах Цивільної Оборони і Надзвичайних ситуацій і ліквідацій наслідків стихійних лих Російський центр «хлорбезпеки» /Москва,1997;
6. Постанова Держгіртехнагляду РФ №48 «Про затвердження правил безпеки при транспортуванні, зберіганні і переробці хлору »гл.9 /М . Изд-во стандартів, 1989;
7. ГОСТ 14249-89 .Сосуди і апарати. Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском; Норми для розрахунку і проектування нових і модернізованих вагонів залізниць МПС /М .: Изд-во МПС, МТТМ, 1983;
8. Керівництво по ліквідації аварій на об'єктах виробництва, зберігання, транспортування та застосування хлору Москва 1997;
9. М.Ю. Юрченко. Оцінка хімічної обстановки при аварії на ХНО;
10. Федеральний закон від 21.12.1994 №68 «Про захист населення від НС природного і техногенного характеру »;
11. Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 N 246 [<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07>].

										Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04					

12. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26.01.2005 N 15 [<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05>].
13. Типове положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України [<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1148-03>].
14. Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 29.09.2003 N 368 [<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1147-03>].
15. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту [<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0446-08>].
16. ДСТУ EN 133-2005, «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Класифікація» [http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=54221];
17. ДСТУ EN 166-2001. Засоби індивідуального захисту очей. Технічні умови [http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=65656];
18. ГОСТ 12.4.103-83 ССБТ Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация (Одяг спеціальний захисний, засоби індивідуального захисту ніг і рук. Класифікація). [<http://docs.cntd.ru/document/1200005295>].
19. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація. [<http://docs.cntd.ru/document/5200224>].
20. Порядок затвердження інвестиційних програм і проектів будівництва та проведення їх державної експертизи, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 31.10.2007 N 1269 [<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1269-2007-п/stru/sp:max25>].
21. Інструкції про порядок складання акта екологічної, аварійної та технологічної броні електропостачання споживача, затвердженої наказом

					НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		

[\[https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0154-04.html\]](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0154-04.html).

22. НПАОП 40.1-1.21-98 Про затвердження Правил безпечної експлуатації електроустановок. [\[https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0094-94.html\]](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0094-94.html).

23. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 (ІЕС 62305:2006, NEQ Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавко-захисту будівель і споруд; (ІЕС 62305:2006,NEQ).[\[http://online.budstandart.com/ru/catalog/docpage.html?id_doc=40238\]](http://online.budstandart.com/ru/catalog/docpage.html?id_doc=40238)];

24. ГОСТ 12.4.124-83 ССБТ Система стандартів безпеки праці. [\[http://docs.cntd.ru/document/1200006078\]](http://docs.cntd.ru/document/1200006078).

25. Засоби захисту від статичної електрики. Загальні технічні вимоги і ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ [\[http://docs.cntd.ru/document/5200318\]](http://docs.cntd.ru/document/5200318).

26. Правила пожежної безпеки в Україні, затверджених наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій від 19.10.2004 N 126 [\[https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1410-04\]](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1410-04),

27. НАПБ А.01.001-2004 Про затвердження правил пожежної безпеки в Україні.[\[https://dnaop.com/html/31612/doc-НАПБ_А.01.001-2004\]](https://dnaop.com/html/31612/doc-НАПБ_А.01.001-2004),

28. Інструкції з організації безпечного ведення вогневих робіт на вибухопожежонебезпечних та вибухонебезпечних об'єктах, затвердженої наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 05.06.2001 N 255 [\[https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0541-01\]](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0541-01), зареєстрованої у Міністерстві юстиції України 23.06.2001 за N 541/5732 (далі - НАПБ 0.00-5.12-01) [\[http://sop.zp.ua/norm_npaop_0_00-5_12-01_01_ru.php\]](http://sop.zp.ua/norm_npaop_0_00-5_12-01_01_ru.php).

29. Протипожежний режим та розроблення інструкцій про заходи пожежної безпеки на підприємстві повинні встановлюватися згідно з правилами НАПБ А.01.001-2004 [\[https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1410-04\]](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1410-04).

30. Порядок видачі дозволів Державним комітетом з нагляду за охороною праці та його територіальними органами, затвердженого постановою Кабінету Міністрів

										Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата	НУЦЗУ.2.18-29.СХТаХТ.РПЗ.04					

України від 15.10.2003 N 1631 (1631-2003-П)

[\[https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1631-2003-П\]](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1631-2003-П).

31. Правила перевезення наливних вантажів, затверджених наказом Міністерства транспорту України від 18.04.2003 N 299 [\[https://data.rada.gov.ua/laws/show/z0558-03#Text\]](https://data.rada.gov.ua/laws/show/z0558-03#Text).

32. Правила перевезення вантажів у супроводі провідників відправників (одержувачів). [\[https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0868-00\]](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0868-00).

33. Наказ від 21.11.2000 №644 про затвердження окремих розділів Правил перевезення вантажів [\[https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0861-00\]](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0861-00) .

34. Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 27.03.2007 N 62 [\[https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0573-07\]](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0573-07).

35. Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів, затверджених наказом Міністерства внутрішніх справ України від 26.07.2004 N 822 [\[https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0868-00\]](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0868-00).

					НУЦЗУ.2.18-29.СХтаХТ.РПЗ.04	Арк.
Вим.	Арк.	Підп.	№ докум	Дата		