

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему: Розробка оперативно-рятувальних заходів у разі виникнення аварійної ситуації з розливом соляної кислоти на ДП «Завод Електроважмаш»

Виконав: здобувач вищої освіти 4 курсу за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти, групи ХТк-17-243 галузі знань (освітньо-професійної програми) 16 «Хімічна та біоінженерія», («Радіаційний та хімічний захист»)

Панченко Євгенія

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник: Марина ЧИРКІНА

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент: Дмитро ДУБІНІН

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Харків – 2021 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 перший (бакалаврський)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Начальник кафедри СХХТ
Олена ТАРАХНО
«___» _____ 20__ року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Панченко Євгенії Олександрівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка оперативно-рятувальних заходів у разі виникнення аварійної ситуації з розливом соляної кислоти на ДП «Завод Електроважмаш»

керівник роботи Чиркіна Марина Анатоліївна, к.т.н, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом НУЦЗ України від « 03 » березня 2021 року № 41

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи _____
3. Вихідні дані до роботи: умовна аварія з витоком небезпечної хімічної речовини (соляна кислота) на ДП «Завод Електроважмаш». Обвал конструкції з повним руйнуванням ємностей. Метеорологічна обстановка : ступінь вертикальної стійкості повітря– іверсія; швидкість вітру-1 м/с; температура повітря +20⁰С. Оперативний час: 12.00 годин.

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

Розділ 1. Загальні характеристики надзвичайних ситуацій за останні рокию

Розділ 2. Особливості аварії пов'язанх із застосуванням соляної кислоти в технологічних процесах.

Розділ 3. Розробка плану локалізації та ліквідації умовної аварії

Розділ 4. Охрона праці.

Висновки

Перелік використаної літератури

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

Мультимедійні слайди у кількості- 18 штук

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Дейнека В.В. доцент кафедри СХХТ к.т.н.	05.03.21	

7. Дата видачі завдання 05.03.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання роботи	Примітка
1	Отримання завдання кваліфікаційної роботи	05.03.2021	
2	Підбір джерел інформації, обґрунтування тематики	15.03.2021	
3	Складання плану кваліфікаційної роботи	25.03.2021	
4	Аналітичний огляд джерел інформації	07.04.2021	
5	Аналіз надзвичайних ситуацій техногенного характеру в Україні	20.04.2021	
6	Дослідження причин аварійних ситуацій з виливом соляної кислоти та заходи щодо їх попередження	27.04.2021	
7	Розробка заходів ліквідації та локалізації даної аварії	13.05.2021	
8	Розробка питань з охорони праці	17.05.2021	
9	Оформлення пояснювальної записки	19.05.2021	
10	Подання кваліфікаційної роботи на рецензування	21.05.2021	
11	Подання кваліфікаційної роботи на передзахист	27.05.2021	
12	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	02.06.2021	
13	Захист кваліфікаційної роботи	04.06.2021	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Євгенія ПАНЧЕНКО _____
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____
(підпис)

Марина ЧИРКІНА _____
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Звіт про КР : 48 с., 7 рис., 3 табл., 35 джерел, 1 додатки.

Ключові слова: хімічно небезпечні об'єкти, соляна кислота, хімічна аварія, хімічне зараження, надзвичайна ситуація, розлив речовини, зона можливого хімічного забруднення, дострокове прогнозування, зараження, аварійне прогнозування

Об'єкт досліджень: заходи локалізації та ліквідації умовної хімічної аварії з виливом соляної кислоти в навколишнє середовище.

Мета роботи: розробка оперативно-рятувальних заходів у разі виникнення аварійної ситуації з розливом соляної кислоти на ДП «Завод Електроважмаш».

Стислий зміст роботи та висновки:

Проведено аналіз надзвичайних ситуацій в Україні за останні роки 2019-2020 роки. Проаналізовано причини виникнення аварій на хімічно-небезпечних об'єктах які використовують соляну кислоту. Проведено прогноз обстановки, яка може скластися на об'єкті при умовній аварії з виливом соляної кислоти, що відбулась на державному підприємстві завод «Електроважмаш».

В роботі було проведено розрахунок довгострокового та аварійного прогнозування для визначення можливих масштабів забруднення, а також сил і засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії. Рекомендовані заходи з організації та ліквідації даної хімічної аварії. Запропоновані заходи з охорони праці при зберіганні та поводженні зі соляною кислотою.

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

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Розділ 1. ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ЗА ОСТАННІ РОКИ.	5
1.1 Статистика надзвичайних ситуацій техногенного характеру на хімічно небезпечних об'єктах за останні роки.	5
1.2. Аналіз і причини виникнення аварійних ситуацій, що пов'язані з аварійним розливом соляної кислоти.	8
Розділ 2. ОСОБЛИВОСТІ АВАРІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СОЛЯНОЇ КИСЛОТИ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ.	9
2.1. Аналіз і причини виникнення аварійних ситуацій, що пов'язані з аварійним розливом соляної кислоти.	9
2.2 Основні причини виникнення аварійних ситуацій та наслідки аварій на хімічно небезпечних об'єктах, які використовують у виробництві соляну кислоту.	11
2.3 Технології та способи реабілітації забруднених територій від наслідків розливу НХР.	12
Розділ 3. РОЗРОБКА ПЛАНУ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЇ УМОВНОЇ АВАРІЇ.	17
3.1 Загальна характеристика ДП „завод Електроважмаш”.	17
3.2 Опис умовної аварії.	22
3.3 Визначення зони можливого хімічного забруднення.	23
3.3.1. Довгострокового прогнозування аварійної ситуації хімічної аварії з виливом соляної кислоти.	24

НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08				
Зм.	Лист	№ докум.	Підп	Дат
Розробила.	Панченко			
Перевірила				
Н. Контр.	Скородумова			
Затв	Тарахно			
Розробка оперативно-рятувальних заходів у разі виникнення аварійної ситуації з розливом соляної кислоти на ДП «Завод Електроважмаш»				
		Лім	Лист	Листів
			5	
ХТкс-17-243				

3.3.2. Аварійне прогнозування умовної надзвичайної ситуації хімічного характеру.	28
3.4 Розрахунок сил і засобів для виконання аварійно рятувальних робіт у разі витoku НХР.	31
3.5 Рекомендації щодо ліквідації надзвичайної ситуації.	35
4. ОХОРОНА ПРАЦІ.	37
4.1 Вимоги безпеки перед початком роботи.	37
4.2 Вимоги безпеки під час виконання роботи.	40
4.3 Вимоги безпеки після закінчення роботи.	41
ВИСНОВКИ	45
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	46

ВСТУП

Загроза техногенних катастроф є однією з найбільших екологічних проблем в Україні. Причинами техногенних катастроф (авіаційних, залізничних, морських та річкових катастроф, вибухів, пожеж та аварій на техногенних виробництвах) є: природні чинники: непогода, аномальна температура, землетруси, повені, пожежі тощо; а також антропогенні чинники: помилки проектування, порушення правил обслуговування та експлуатації транспортних засобів та об'єктів техногенних виробництв, терористичні акти.

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

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

Разом із тим, подальших досліджень потребують питання розробки оперативно-рятувальних заходів при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного характеру з викидом хімічно-небезпечних речовин. Отже, розробка оперативно-рятувальних заходів у разі виникнення аварійної ситуації техногенного характеру на ДП «Завод «Електроважмаш»» є актуальним напрямком.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						7
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21,7 % (насамперед через зменшення: на 60 % кількості НС у системах життєзабезпечення, на 19 % – НС на транспорті, на 8 % – НС унаслідок пожеж та вибухів) (табл.1.2) [1].

Таблиця 1.2.

Статистичні дані щодо кількісних показників класифікованих НС

Вид НС	Кількість НС		Загинуло людей		Постраждало людей	
	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.	2019 р.	2020 р.
НС техногенного характеру						
НС унаслідок аварій чи катастроф на транспорті	16	13	75	57	47	34
НС унаслідок пожеж, вибухів	27	26	79	66	81	27
НС унаслідок наявності у навколишньому середовищі шкідливих і радіоактивних речовин понад ГДК	3	0	0	0	0	0
НС унаслідок раптового руйнування будівель і споруд	4	4	10	0	14	0
НС унаслідок аварій в електроенергетичних системах	0	0	0	0	0	0
НС унаслідок аварій у системах життєзабезпечення	10	4	0	0	0	0
Всього НС техногенного характеру	60	47	164	123	142	61

Таблиця 1.3.

Кількісні показники класифікованих НС, які сталися на території України у 2011 – 2020 роках

Дані про надзвичайні ситуації	2011 рік	2012 рік	2013 рік	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік	2019 рік	2020 рік	Всього НС за 10 років
Всього НС	221	212	144	143	148	149	166	128	146	116	1573
В тому числі:											
техногенного характеру	134	120	76	74	63	56	50	48	60	47	728
природного характеру	77	74	56	59	77	89	107	77	81	64	761
соціального характеру	10	18	12	10	8	4	9	3	5	5	84
В тому числі:											
Державного рівня	4	1	1	5	2	1	2	2	2	6	26
Регіонального рівня	3	13	12	9	9	9	8	6	7	4	80
Місцевого рівня	89	83	58	59	62	64	70	64	63	5	617
Об'єктового рівня	125	115	73	70	75	75	86	56	74	56	805
Загинуло людей	355	301	253	287	242	183	172	168	200	170	2331
Постраждало людей	985	861	854	680	962	1805	892	839	1492	305	9675
Матеріальні збитки, млн. грн.	102,75	249,79	396,33	198,85	532,72	265,31	896,80	496,97	1626,73	9916,68	14682,93

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, що підтверджується рекордною сумою завданих надзвичайними ситуаціями збитків у 2020 році. [1]

Розподіл кількості надзвичайних ситуацій, що виникли в регіонах України у 2020 році наступний. Згідно статистичних даних ДСНС, у регіональному розрізі найбільшу кількість надзвичайних ситуацій зареєстровано у Херсонській (12 НС), Київській, Одеській (по 11 НС в кожній) та Дніпропетровській (9 НС) областях.

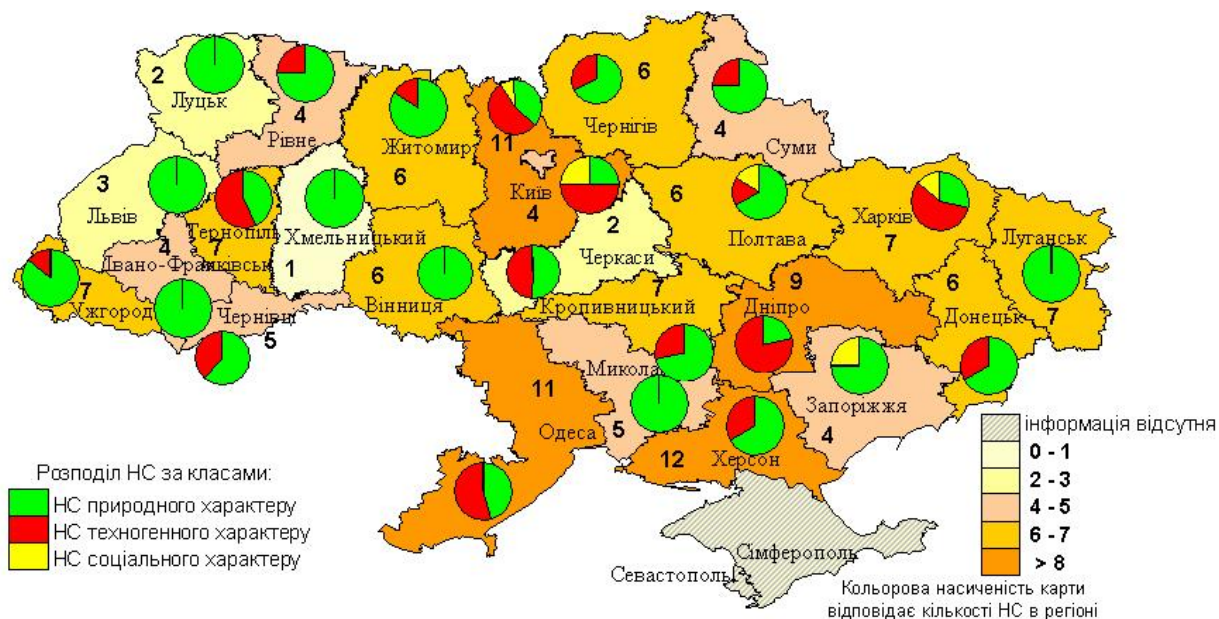


Рис.1.1 – Розподіл кількості надзвичайних ситуацій.

По 7 НС зафіксовано у Закарпатській, Кіровоградській, Луганській, Тернопільській та Харківській областях, у Вінницькій, Донецькій, Житомирській, Полтавській та Чернігівській областях – по 6 НС. На території Запорізької, Івано-Франківської, Миколаївської, Рівненської, Сумської, Чернівецької областей та м. Києва зареєстровано від 4 до 5 НС, в решті регіонів – по 1-3 НС [1].

1.2. Аналіз і причини виникнення аварійних ситуацій, що пов'язані з аварійним розливом соляної кислоти

Виникнення аварійних ситуацій, що пов'язані з аварійним розливом соляної кислоти можуть відбутися у виробничих, конструктивних, технологічних чи експлуатаційних причин або від випадкових зовнішніх впливів, що призвели до пошкодження технологічного обладнання, пристроїв, споруд, транспортних засобів з виливом (викидом) соляної кислоти в атмосферу і реально загрожує життю, здоров'ю людей [3].

В результаті миттєвого виливу (1-3 хвилини) переходу в атмосферу частини речовини з ємності при її руйнуванні утворюється первинна хмара. Вторинна хмара - в результаті випаровування розлитої речовини з асфальтної поверхні. Надзвичайна ситуація з хімічною обстановкою такого типу виникає при аварійних викидах або потоках використовуваних у виробництві, що зберігаються або транспортуються зріджених НХР.

Можливий вихід хмари зараженого повітря за межі території хімічно небезпечного об'єкта обумовлює хімічну небезпеку адміністративно-територіальної одиниці, де такий об'єкт розташований. В результаті аварії на ХНО виникає зона хімічного зараження.

Величезну потенційну небезпеку несе аварії з викидами шкідливих речовин в навколишнє середовище Україна має велику кількість небезпечних виробництв, які зберігають в собі постійну загрозу виходу із під контролю людини.

Рівень небезпеки аварійного витoku соляної кислоти залежить від багатьох факторів, зокрема від геометричних розмірів наскрізного отвору в посудині або трубопроводі, тиску в них, температури навколишнього середовища, а також агрегатного стану кислоти. Виток соляної кислоти з трубопроводу, через арматуру, місця її з'єднання з корпусом посудини або безпосередньо через отвори в корпусі цистерни, танка, контейнера або балона з'являються найчастіше [3].

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						11
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 2. ОСОБЛИВОСТІ АВАРІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СОЛЯНОЇ КИСЛОТИ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

2.1. Хімічна характеристика соляної кислоти, специфіка її використання в технологічних процесах і вплив соляної кислоти на організм людини

Кислота соляна - HCl , розчин хлористого водню у воді; сильна одноосновна кислота. Безбарвна (технічна соляна кислота жовтувата через домішки Fe , Cl^2 та ін.), «димить» на повітрі, їдка рідина. Максимальна концентрація при $20\text{ }^\circ\text{C}$ дорівнює 38% масових, густина такого розчину $1,19\text{ г/см}$. Молярна маса $36,46\text{ г/моль}$. Солі соляної кислоти називаються хлоридами. Вона йде на отримання хлоридів різних металів і синтез хлорвмісних органічних продуктів. Соляну кислоту застосовують для травлення металів, для очищення різних посудин, обсадних труб свердловин від карбонатів, оксидів та інших осадів і забруднень. У металургії нею обробляють руди, у шкіряній промисловості - шкіру перед дубленням. Соляна кислота - важливий реактив в лабораторній практиці. Транспортують соляну кислоту в скляних бутлях або гумованих (покрытих шаром гуми) металевих посудинах [4].

На повітрі «димить» внаслідок виділення хлористого водню і тяжіння їм вологи повітря з утворенням кислотного туману. Метали, розташовані у ряді напруг лівіше водню (Al , Zn , Fe , Co , Ni , Pb та ін), витісняють його з соляної кислоти, що може призвести до утворення вибухонебезпечних воднево-повітряних сумішей.

У разі розливу соляну кислоту змивають з поверхонь підлоги і устаткування великою кількістю води або лужного розчину. Кислі стічні води перед надходженням до системи загальнозаводського каналізації повинні нейтралізуватися на локальних очисних установках. Гасіння пожежі проводиться за допомогою розпиленої води і

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						12
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повітряно-механічної піни. Некондиційний продукт нейтралізують розчином лугу. Газові викиди поглинають і нейтралізують.

Речовина небезпечна при вдиху, попаданні на шкіру і слизисті. Дере в горлі, важке дихання, чутливість удушення, сухий кашель, клекоче дихання. Опіки губ, шкіри підборіддя, слизистої ротової порожнини, стравоходу, шлунку. Різкі болі за грудиною, в області шлунку, болісна блювотина з кров'ю, охриплість голосу. Можливі спазми і набряк гортані. Роздратування слизистих очей і носа. При попаданні на шкіру викликає сильні опіки. Особливо небезпечне потрапляння в очі [4].

Дуже небезпечні туман і пари хлороводню, що утворюються при взаємодії з повітрям концентрованої кислоти. Вони подразнюють слизові оболонки і дихальні шляхи. Тривала робота в атмосфері HCl викликає катарит дихальних шляхів, руйнування зубів, помутніння рогівки очей, виразку слизової оболонки носа, шлунково-кишкові розлади. Гостре отруєння супроводжується хрипкістю голосу, задихою, нежиттю, кашлем.

У випадку витоку або розливу соляна кислота може завдати істотної шкоди навколишньому середовищу.

По-перше, це призводить до виділення пари речовини в атмосферне повітря в кількостях, які перевищують санітарно-гігієнічні нормативи, що може спричинити отруєння всього живого, а також появи кислотних опадів, які можуть призвести до зміни хімічних властивостей ґрунту і води.

По-друге, вона може просочитися в ґрунтові води, в результаті чого може відбутися забруднення внутрішніх вод. Там, де вода в річках і озерах стала досить кислою (рН менше 5) зникає риба. При порушенні трофічних ланцюгів скорочується число видів водних тварин, водоростей і бактерій.

У містах кислотні опади прискорюють процеси руйнування споруд з мармуру і бетону, пам'ятників і скульптур. При попаданні на метали соляна кислота викликає їх корозію, а, реагуючи з такими речовинами, як хлорне вапно, діоксид марганцю, або перманганат калію, утворює токсичний газоподібний хлор [4].

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

2.2 Основні причини виникнення аварійних ситуацій та наслідки аварій на хімічно небезпечних об'єктах, які використовують у виробництві соляну кислоту

За останні роки щороку виникає до 500 надзвичайних ситуацій техногенного походження, серед яких не останнє місце займають вибухи та пожежі. В Україні функціонує понад 1500 великих вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів, на яких знаходиться близько 13,6 млн. тонн твердих і рідких вибухо- та пожежонебезпечних речовин. Причиною загоряння, вибухів, руйнувань і пожеж може бути наявність у виробничих приміщеннях парів легкозаймистих рідин або газів і джерела запалення [9].

Аварії з викидом (загрозою викиду) аварійно хімічно небезпечних речовин при їх виробництві, переробці або зберіганні (захороненні), аварії на транспорті з викидом (загрозою викиду) аварійно хімічно небезпечних речовин, освіту і поширення небезпечних хімічних речовин в процесі хімічних реакцій, почалися в результаті аварії, аварії з хімічними боєприпасами, втрата джерел хімічно небезпечних речовин.

Аварії на хімічно небезпечних об'єктах за типом виникнення діляться на виробничі і транспортні, при яких порушується герметичність ємностей трубопроводів, що містять АХОВ.

За масштабами наслідків хімічні аварії мають свою специфічну класифікацію:

- локальні - наслідки яких обмежуються одним цехом (Агрегатом, спорудженням) хімічно небезпечного об'єкта;
- місцеві - наслідки яких обмежуються виробничим майданчиком хімічно небезпечного об'єкта або його санітарно-захисною зоною;
- загальні - наслідки яких поширюються за межі санітарно-захисної зони хімічно небезпечного об'єкта.

За сферою виникнення хімічні аварії класифікуються на:

- аварії на сховищах ахова

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

- аварії при введенні технологічних процесів (можливі джерела зараження - технологічні ємності і реакційна апаратура);
- аварії при транспортуванні ахова по трубопроводу або залізничними цистернами по території об'єкта

Перелік вироблених промисловістю і використовуваних в країні хімічних речовин налічує понад 70 тис. найменувань. Більшість з них представляє певну небезпеку для здоров'я людей і екології, проте до небезпечних хімічних речовин (НХР) згідно ГОСТ Р 22.05-94 відносять тільки ті речовини, пряме або опосередковане вплив яких на людину може викликати гострі або хронічні захворювання людей або їх загибель [9].

2.3 Технології та способи реабілітації забруднених територій від наслідків розливу НХР

У результаті великих виробничих аварій, катастроф на хімічно небезпечних об'єктах, під час перевезення НХР люди, місцевість, будинки і споруди, транспортні засоби і техніка, вода, продовольство, харчова сировина можуть бути заражені НХР.

Для того щоб виключити їх шкідливий вплив, забезпечити нормальну життєдіяльність, необхідно виконати комплекс робіт із знезаражування (дегазації) території, будівель, техніки та обладнання.

Для провадження робіт із знезараження район аварії умовно поділяється на «чистий», тобто незаражена ділянка місцевості, і «брудний», що включає в себе осередок аварії і зону зараження.

Дегазація може здійснюватися механічним, фізичним і хімічним способами [10].

Механічний спосіб – видалення зараженого шару на глибину проникнення НХР. Дегазація механічним шляхом проводиться в такий спосіб: відділяється заражений шар землі, снігу, фуражу, продукту. Ґрунт, звичайно, знімають на глибину 10 см, сніг – 20–25 см. В окремих випадках

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						15
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заражену ділянку засипають землею, піском, торфом, роблять настил з колод, дошок, гілок.

Фізичний спосіб – розкладання НХР за допомогою високих температур, видалення розчинниками. При фізичному способі верхній шар пропалюють паяльною лампою або спеціальними вогнеутворюючими пристосуваннями. З розчинників використовують дихлоретан, чотирхлористий вуглець, бензин, гас, спирт.

Хімічний спосіб – нейтралізація або розкладення НХР хімічними засобами. Різні види НХР знезаражуються різними речовинами.

Дегазуючими – називають речовини, які вступаючи у взаємодію з НХР, руйнують їх та утворюють нетоксичні з'єднання [10].

З хлористих препаратів застосовують хлорне вапно у вигляді порошку, водної кашки (на 1 л води 2 кг хлорні вапна) або розчину (4% активного хлору); водну кашку гіпохлориду кальцію – ДС–ГК (на 4 л води 1 кг гіпохлориду кальцію); ДТС–ГК (на 10 л води 1 кг гіпохлориду кальцію); 2–5 % водний розчин хлораміну. Слід пам'ятати, що водні кашки хлорного вапна і 2,3 основної солі гіпохлориду кальцію готують безпосередньо перед застосуванням. У деяких випадках використовують луги: водний розчин гідроксиду калію КОН або гідроксиду натрію NaOH у концентрації до 10%; 20–25% водний розчин аміаку; лужні відходи промислових підприємств.

У зимку застосовують підігріті розчини лугу або 50% розчин хлористого сульфурилу в діхлоретані, аміачно-лужний розчин і 20–25% водний розчин аміаку.

У теплий час року для дегазації можна використовувати місцеві матеріали.

Суха подрібнена глина, якщо неважко у великих кількостях одержати на цегельних та інших заводах, що мають відповідне устаткування, може служити для дегазації твердих дорожніх покриттів при зараженні краплиннорідкими ХНР. Нею посипають дорогу за допомогою машин або

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

вручну, а через 10–15 хвилин скраплюють водою. На 1 м² зараженої поверхні потрібно 1–2 кг глини і 1,5 л води. Кашку, що утвориться, ретельно перетирають щітками підмітально-прибиральних машин або звичайних мітел. Потім кашку змивають (зіскрібають) мітлами (лопатами). Використання сухої глини для дегазації засновано на її здатності всмоктувати і поглинати краплі НХР і пари. Краплі НХР вступають у взаємодію з речовинами основного характеру, що містить глина. При перетиранні глини з водою НХР руйнуються швидше, скорочується час дегазації [10].

Глину можна використовувати й у її звичайному вигляді, наприклад, для проходження через заражену ділянку. Для цього сиру, але не перезволожену глину розсипають шаром завтовшки 5–8 см. Після виведення по проході людей глину збирають, вивозять за межі населеного пункту і зсипають у визначеному місці для природної дегазації. Звільнений від глини прохід необхідно потім дегазувати, як і всю іншу заражену територію.

Золу, пісок, щебінь, шлак, опилки та інші пористі матеріали можна використовувати для ізоляції зараженої НХР поверхні.

Гашене і негашене вапно – засіб для дегазації різних поверхонь. Перед застосуванням негашене вапно гасять рівною за вагою кількістю води. Потім готують незаражувальний розчин з розрахунку цебра гашеного вапна на два цебра води. Його наносять на поверхню щітками.

На багатьох промислових підприємствах є рідкі відходи, більшість яких теж можна використовувати для дегазації. Такі відходи, що містять речовини основного характеру, утворюються під час очищення нафтопродуктів від кислот і сполук сірки, під час очищення газів у газовій промисловості, на фабриках з виробництва віскозного волокна, під час переробки бавовни.

Для видалення НХР із заражених поверхонь придатні гас, бензин, органічні розчинники, потрібно тільки дотримуватися обережності адже, розчиняючи НХР, ці рідини самі стають небезпечними. Слід мати на увазі, що за допомогою цих речовин можна видаляти НХР із заражених поверхонь,

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						17
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

що не вбирають розчинники, наприклад, з металевих частин машин. Для дегазації дерев'яних кузовів автомобілів їх застосовувати вже не рекомендується. Розчинники, що містять НХР, всмоктуються в дошки, що визначений час будуть становити небезпеку для людей. Тому для дегазації гумових і дерев'яних виробів використовують хлорновапняну кашку, суспензію ДТС–ГК, ДС–ГК, і розчини зазначених препаратів, що дегазують.

Природно, що місцеві знезаражувальні матеріали менш ефективні, ніж табельні, тому що в них утримується менша кількість активних речовин. Наприклад, хлорне вапно, що є продуктом обробки гашеного вапна газоподібним хлором, містить 32–36% активного хлору. Тому норма витрати хлорного вапна на 1 м² поверхні складає 0,5 кг, а місцевих вапняних, зольних і ґрунтових матеріалів – 1–2 кг. Однак у місцевих знезаражувальних матеріалів є і переваги, насамперед, – доступність і простота застосування .

Треба пам'ятати, що згодом відбувається самодегазація НХР за рахунок випаровування, усмоктування в ґрунт і хімічне розкладання. Підвищення температури повітря і збільшення швидкості вітру прискорюють випаровування, а атмосферні опади розкладають деякі НХР [10].

У першу чергу дегазують під'їзні колії і об'єктові дороги, а потім заражені ділянки місцевості і предмети. Під час дегазації особливу увагу звертають на місця, де можливі затримки парів на території об'єкта і на шляху їх поширення в житловій зоні. Ці ділянки повинні бути виявлені заздалегідь, а в разі аварії – розвідані і ретельно продегазовані. Для знезаражування території застосовують наступні способи: поливання розчинами, що дегазують, розсипання сухих речовин, що дегазують, зняття і видалення зараженого шару ґрунту або снігу, засипання незараженою землею, улаштування настилів. При цьому використовують поливально-мийні машини, машини що розкидають пісок, підмітально-прибиральні машини, снігоочисники, бульдозери, скрепери, сільськогосподарську і будівельну техніку.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						18
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дегазацію будівель, споруд починають із зовнішніх поверхонь, а потім обробляють внутрішні приміщення. Стіни будинків дегазують кашкою або розчинами. Для нанесення кашки використовують агрегати, що застосовуються в будівництві, рідкі речовини наносять розпилувачами. Спочатку змочують розчином, що дегазує, потім очищають приміщення від сміття. Тільки після цього використовують речовини, що дегазують. Оброблені ними поверхні промивають водою. Приміщення, меблі і предмети домашнього побуту дегазують провітрюванням. При зараженні краплинно-рідкими НХР їх обтирають дрантям, змоченим розчином, що дегазує.

При частковій дегазації транспорту знезаражуються тільки ті місця, з якими найчастіше доводиться стикатися. Повна дегазація автомобілів проводиться на станції знезаражування або на дегазаційних площадках. Місцем їх розгортання, як правило, служать автотранспортні контори, автобази, станції технічного обслуговування, а також спеціально обладнані території [11].

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						19
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 3. РОЗРОБКА ПЛАНУ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЇ УМОВНОЇ АВАРІЇ

3.1 Загальна характеристика ДП „завод Електроважмаш”

«Електроважмаш» - це всесвітньо визнаний бренд в проектуванні і виробництві турбогенераторів, гідрогенераторів, великих електричних машин постійного струму, комплектного електрообладнання для міського та залізничного електротранспорту. Якість продукції, що виробляється і послуг, що надаються підтверджується партнерством з підприємствами з 50 країн всього світу. Зовнішній вигляд цехів підприємства приведена на рис. 3.1



Рис.3.1– Зовнішній вигляд цехів підприємства

Підприємство розтошовано у східній частині м. Харкова, за адресою: 61089, м. Харків, пр. Московський, 299. На відстані 14 км від геграфічного центра міста на рівнинній місцевості, та займає площу 65, 5 га Щільність забудови 47 %.

Підприємство спеціалізується на виробництві турбогенератори та електродвигуни для тепловозів.

На підприємстві працюють вдень близько 3500 працівників вночі до 100 працівників [12].

Підприємство випускає турбогенератори, електродвигуни для тепловозів. Основним джерелом небезпеки є сосуди, працюючи під тиском,

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

перевищення параметрів критичних значень технологічного середовища в яких може привести до руйнування судів та інших концентарій.



Рис. 3.2 – Розташування об'єктів підприємства на місцевості

Перелік основних технологічних процесів, пов'язаних з небезпечними речовинами:

- гідростатична опресоування ізоляції стержнів гідро та турбогенераторів;
- виробка пару;
- нанесення ізоляції на сегменти статора, ротора;
- пропитка деталей та вузлів електричних машин;
- пропитка якорів при вакуумі 0,5 Атм та атмосферним тиском;

зберігання кислот, інших хімічних небезпечних хімічних речовин, ЛЗР, ГР.

Перелік небезпечних речовин, які використовуються на виробництві:

Ангідрид хромовий- 0,06 т;

Ацетон- 1 т (металева бочка 200 л.);

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Карбід кальцію- 0,06 т. (завозиться в барабанах- 60 кг);

Кислота азотна- 0,53 т. (завозяться в скланих ємностях з обрешіткою. Об'єм бутиля- 20 л.);

Кислота серна- 0,94 т. (завозяться в скланих ємностях з обрешіткою. Об'єм бутиля- 20 л.);

Кислота соляна- 10 т. (завозяться в скланих ємностях з обрешіткою);

Спирт етиловий- 1,4 т. (металеві бочки 200 л.);

Уайт-спирит- 42,6 т. (металеві бочки 200 л.).

Всі ці вище вказані рідини НХР на території не зберігаються, необхідна кількість завозиться і одразу використовується в технологічному процесі

Електромережа - В наявності велика кількість силових трансформаторів високовольтних електродвигунів. Електромережа напругою 380 В та 220 В, проведена по стінам, відключення електромережі виконується за допомогою електрощитових у будівлях та у трансформаторній підстанції [12].

Водопостачання:

- Внутрішнє: В будівлях заводу змонтований внутрішній протипожежний водопровід, на якому розміщено 58 шт. пожежних кранів. ПК змонтовані на водогоні діаметром 51 мм., вони обладнані пожежними рукавами та стволом РС-50. Тиск в водогоні підтримується на відмітці 2-3 Атм.

- Зовнішнє: Зовнішнє протипожежне водопостачання забезпечується від 44-х пожежних гідрантів, які розташовані на кільцевій водогінній мережі внутрішнім діаметром 200 мм., по всій території заводу (дивимось на план-схемі розміщення вододжерел). Водовіддача вказаних пожежних гідрантів при постійному тиску 4 м. водяного стовпа (4 Атм.) складає 130 л/с, що може забезпечити роботу 3-х пожежних автомобілей. Крім цього на території заводу розташовані дві градирні ємністю по 750 м. куб кожна. В насосній станції оборотного водопостачання підприємства для потреб пожежогасіння змонтовані два насоси підвищувачі продуктивністю

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

500 м. куб, що дозволяє підвищувати тиск в мережі до 6 АТМ. Підвищення тиску в мережі виконується по телефону 95-66-93 заводської насосної та через районну насосну станцію тел. 93-51-42. Практично об'єкт водою для гасіння пожежі забезпечений.

Навколо об'єкту на відстані до 3-х кілометрів розташовані наступні підприємства, установи та організації району.

Підприємства:

- ПАТ «Харківський тракторний завод», пр. Московський, 275- 900 м;
- ПАТ «Харківський плитковий завод»- 1000м;
- ПАТ «Харверст»- 800 м;
- ПАТ «ХАРП»- 1000м;
- ПАТ «ХТЗ»- 1500 м;
- ТОВ «Стальконструкція»- 100 м;
- Електропідстанція «Лосєво»- 100 м;
- Промислова зона вул. Індустріальна, 3- 100 м.

Від житлового масиву підприємство знаходиться на відстані 1,5-2 км. та відділено 300 метровою захисною зеленою зоною. У 3-х кілометрову зону потрапляють адміністративні будівлі та житлові масиви:

- 1) вул . Миру (55 житлових будинка);
- 2) вул. Верстатобудівна (11 житлових будинка);
- 3) вул. 12-го Квітня (23 житлових будинка);
- 4) пр. Олександрівський (46 житлових будинка);
- 5) вул. Бекетова (8 житлових будинка);
- 6) вул. Біблика (40 житлових будинка);
- 7) пр. архітектора Альошина (21 житловий будинка);
- 8) вул. Косарева (17 житлових будинка);
- 9) вул. генерала Момота (7 житлових будинка);
- 10) пр. Індустріальний (49 житлових будинка) [12].

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Підприємство має залізничні під'їзні шляхи від товарної станції Індустріальна, розташованої на північно-заході від підприємства загальною довжиною 6 км. У 3-х кілометрову зону потрапляють:

- залізнодорожні станції «Лосєво-1» та «Лосєво-2»;
- автомобільні дороги (Московський проспект, пр. Індустріальний, вул. Миру, пр. Олександрівський, вул. Біблика, пр. архітектора Альошина, вул. Косарєва, вул. генерала Момота, вул. Індустріальна, вул. Роганська, вул. Плиткова, вул. Л. Пастера, вул. Шарикова).

- станції метрополітену (ст. М «Масельського», ст. М «Харківський тракторний завод»).

При аваріях на підприємстві можливий викид небезпечних хімічних речовин (НХР) – соляної та азотної кислот та ін.

Персонал підприємства забезпечений засобами захисту органів дихання-промисловими протигазами на 30 %, Протигази знаходяться на матеріальному складі.

За результатами комісійного обстеження сховищ та ПРУ підприємства відповідно до актів комплексних перевірок ЗС ЦЗ визначено:

Сховище № 77011- «Обмежено готове» до використання за призначенням;

Сховище № 77012- «Обмежено готове» до використання за призначенням;

Сховище № 77014- «Обмежено готове» до використання за призначенням;

Сховище № 77155- «Обмежено готове» до використання за призначенням; Сховище № 771540 - «Обмежено готове» до використання за призначенням;

ПРУ № 77007- «Обмежено готове» до використання за призначенням;

ПРУ № 77008- «Обмежено готове» до використання за призначенням;

ПРУ № 77009- «Обмежено готове» до використання за призначенням;

ПРУ № 77010- «Обмежено готове» до використання за призначенням.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						24
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На підприємстві мається цілодобова чергово-диспетчерська служба (здійснює негайне оповіщення служб і сил, які залучаються до ліквідації аварії, пов'язаної з викидом соляної кислоти і проводить розрахунки зони хімічного забруднення) в кількості 5-и чоловік та 4 невоєнізованих формувань в кількості 23 чоловіка зі складу працівників підприємства. Розташування виробничих об'єктів зображені на (рис.3.3).

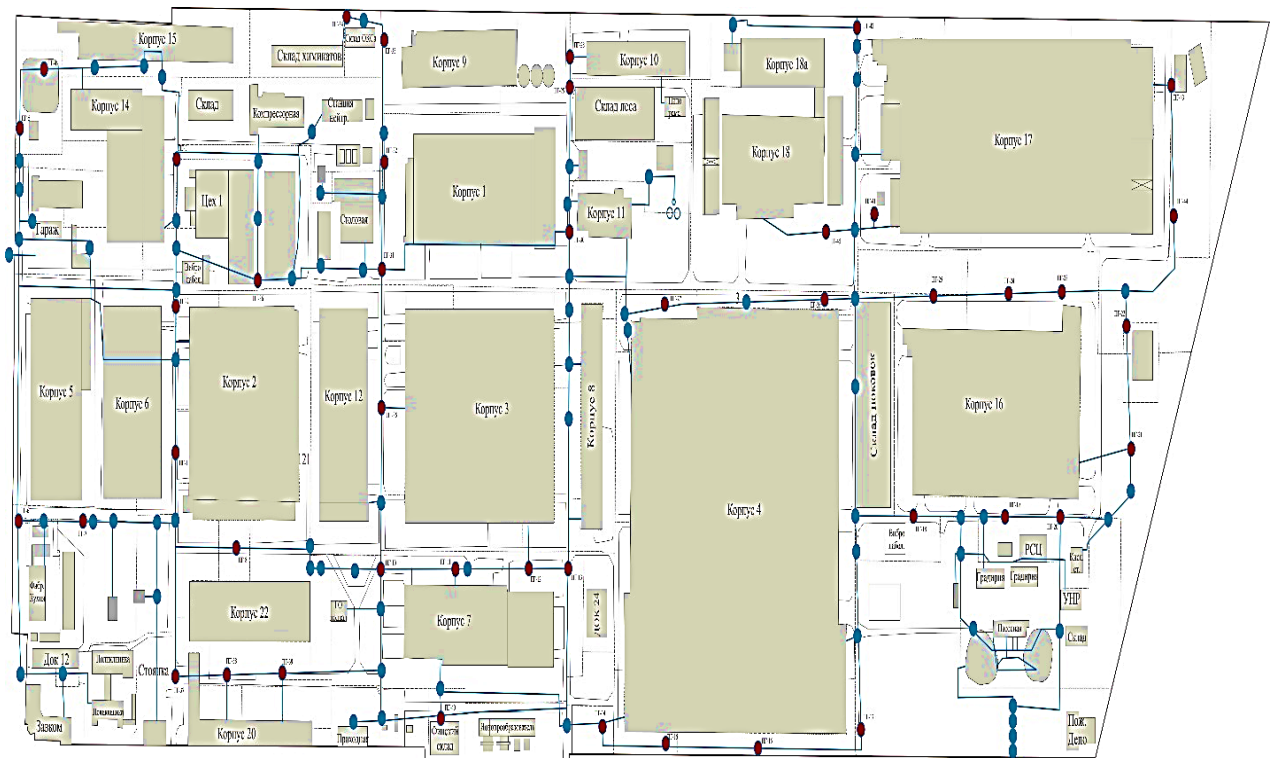


Рис. 3.3 – Схема розташування виробничих об'єктів на території підприємства

3.2 Опис умовної аварії

Здійснення прогнозу можливих наслідків при таких аваріях стає дуже важливою і невід'ємною частиною в захисті населення від НС техногенного характеру. В роботі розглянута можлива аварія з виливом соляної кислоти на виробничому об'єкті ДП „завод Електроважмаш”.

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

Основні характеристики умовної хімічної аварії:

- розташування – резервуар зберігання хлоридної кислоти; причина аварії – обвал стелі складу хімічних речовин, що призвело до повної розгерметизації ємностей з соляною кислотою і кількість опинилась «на волі» отруйна речовина представила загрозу. Соляна кислота при взаємодії з повітрям утворює туман, який подразнює слизові оболонки і дихальні шляхи і може завдати шкоду здоров'ю людини.
- масштаб і характер аварії – повне руйнування резервуару; кількість НХР, вилитого при аварії, агрегатний стан - 10 т рідини

Відповідно до вимог від 29.11.2019. наказу № 1000 [15] проведено довгострокове прогнозування для аварії з соляної кислоти в кількості 10 тон. Місце аварії приведено на (рис.3.4).

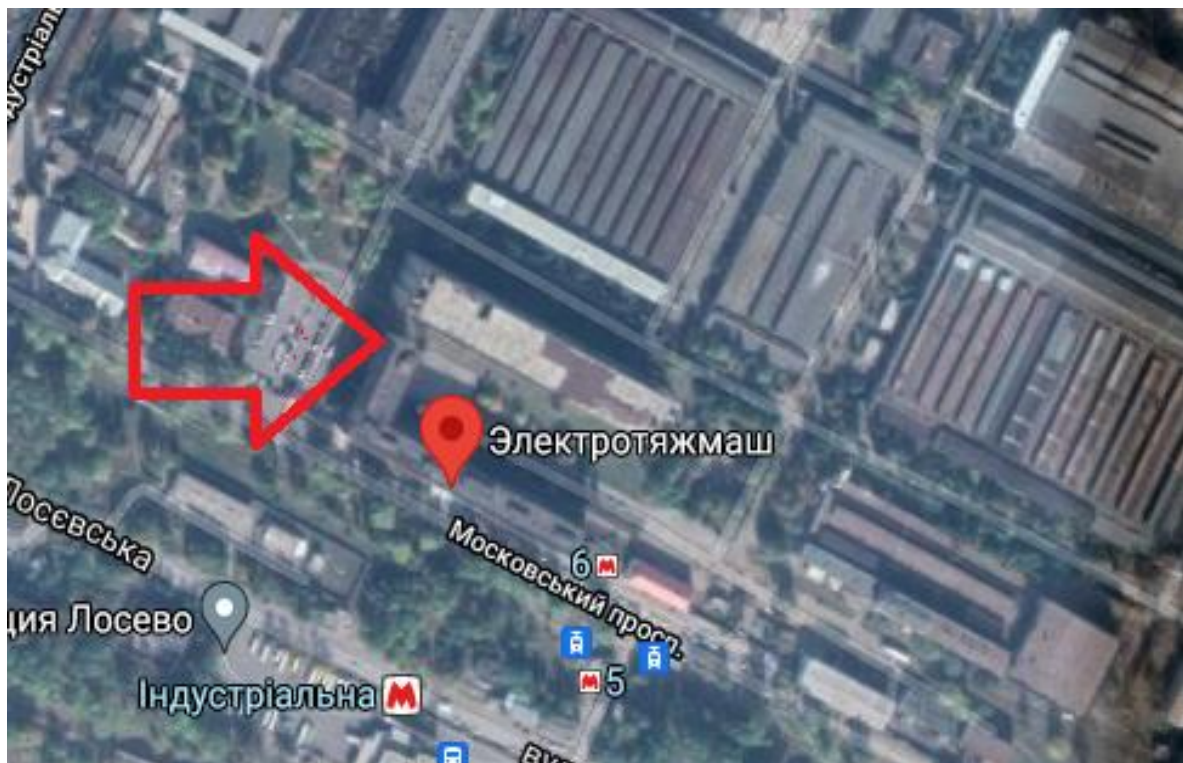


Рис.3.4- Місце виникнення аварії

3.3 Визначення зони можливого хімічного забруднення

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

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

і транспорті».

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

Прогнозування хімічного зараження при аварійній ситуації з викидом соляної кислоти вимагає детального аналізу і збору інформації, пошуку достовірних вихідних даних [15].

Основними з них є:

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

3.3.1. Довгострокового прогнозування аварійної ситуації хімічної аварії з виливом соляної кислоти

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

Вихідні дані для довгострокового прогнозування аварійної умовної аварійної ситуації наступні:

- а) Маса соляної кислоти – 10 тони.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						27
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- б) Щільність – 1,19 /т
- в) Рослинність-рівнинно степова
- г) Розлив вільний, товщина – 0,05 м.
- д) Погодні умови:
 - інверсія;
 - швидкість вітру- 1 м/с;
 - температура повітря – 20 С.

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

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

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

$$\Gamma_1 = \Gamma_{T1} * K_{t1} * K_k * K_m = 6,36 * 1,0 * 1,0 * 0,5 = 3,18 \text{ км} \quad (3.1)$$

$$\Gamma_2 = \Gamma_{T2} * K_{t2} * K_k * K_m = 3,02 * 1,0 * 1,0 * 0,5 = 1,51 \text{ км} \quad (3.2)$$

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

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

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

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

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						28
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$\Gamma = \max(\Gamma_1; \Gamma_2) + R_A = 3,18 + 0,5 = 3,68 \text{ км} \quad (3.3)$$

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

$$S_{\text{ЗМХЗ}} = \pi \Gamma^2 = 3,14 * \Gamma^2 = 3,14 * (3,68)^2 = 42,52 \text{ км}^2 \quad (3.4)$$

де Γ (км) - кінцевий результат розрахунку зони забруднення

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

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

$$S_{\text{ПЗХЗ}} = \pi \times \left(R_A^2 + \frac{(\Gamma_2^2 - R_A^2) \times \varphi_2}{180} + \frac{(\Gamma_1^2 - \Gamma_2^2) \times \varphi_1}{180} \right) = 3,14 * \left(0,5^2 + \frac{(3,18 - 0,5) \times 30}{180} + \frac{(3,18 - 1,51) \times 20}{180} \right) = 3,14 * (0,25 + 1,64 + 0,87) = 8,03 \text{ км}^2 \quad (3.5)$$

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

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

Враховуємо, що:

70% персоналу – в цехах;

30% персоналу – на місцевості;

Забезпеченість ЗІЗ ОД – 30%

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

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

$$B_{15}=3500*(1-(0,7*0,95+0,3*0+0,3*0,95))=210 \text{ осіб}$$

$$B_{30}=3500*(1-(0,7*0,89+0,3*0+0,3*0,8))=490 \text{ осіб}$$

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

Враховуємо, що:

населення – міське;

населення – оповіщене про небезпеку;

час доби – 12.00;

час дії НХР – на перші 4 години.

$$B = \Delta \times S_{об.} \times (1 - K_3)=3397*42,51*(1-0,04)=5776 \text{ осіб} \quad (3.7)$$

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

$$B = \Delta \times S_{об.} \times (1 - K_3)=3397*8,03*(1*0,04)=1091 \text{ осіб} \quad (3.8)$$

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

K₃ - коефіцієнт захищеності виробничого персоналу від вражаючої дії НХР.

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

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

Значення коефіцієнта захищеності K₃ залежить від місця перебування виробничого персоналу (населення) у момент підходу хмари забрудненого повітря до об'єкта (населеного пункту) та захисних властивостей укриття і засобів індивідуального захисту, що використовуються.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

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

3.3.2. Аварійне прогнозування умовної надзвичайної ситуації хімічного характеру

В кваліфікаційній роботі було проведено також аварійне прогнозування умовної надзвичайної ситуації, що виникла на ДП «заваод Електроважмаш».

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

Вихідні дані для розрахунку наступні:

- а) Маса соляної кислоти – 10 тони.
- б) Щільність – 1,19 /т
- в) Рослинність-рівнинно степова
- г) Розлив вільний, товщина – 0,05 м.
- д) Погодні умови:
 - конвекція;
 - швидкість вітру- 3 м/с;
 - температура повітря – +10С.

Визначаємо глибину прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ)

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

$$\Gamma_{\text{ПЗХЗ}} = \max(\Gamma_1; \Gamma_2) + R_A = 0,7304 \text{ км} \quad (3.9)$$

Визначаємо глибину поширення вторинної хмари соляної кислоти:

$$\Gamma_2 = \Gamma_{\text{T2}} * K_{\text{T2}} * K_{\text{к}} * K_{\text{м}} = 0,64 * 0,9 * 0,1 * 0,4 = 0,2304 \text{ км} \quad (3.10)$$

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						31
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо Радіус аварії R_A .

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

$$R_A = 0,5 \text{ км} \quad (3.11)$$

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

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

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

$$\begin{aligned} S_{пзхз} &= \Pi \times \left(R_A^2 + \frac{(\Gamma_2^2 - R_A^2) \times \varphi_2}{180} \right) = 3,14 * \left(0,5 + \frac{(0,2304 - 0,5) \times 20}{180} \right) = 3,14 + (0,25 * \\ &\frac{(0,053 - 0,25) * 20}{180}) \\ &= 3,14 + (0,25 * 0,021) = 3,14 + 0,005 = 3,145 \text{ км}^2 \end{aligned} \quad (3.12)$$

Визначаємо можливі втрати робочого персоналу та населення $S_{пзхз}$ (км²).

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

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

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

Враховуємо, що:

70% персоналу – в цехах;

30% персоналу – на місцевості;

Забезпеченість ЗІЗ ОД – 30%

$$V_{15} = 3500 \times (1 - K_3) \quad (3.14)$$

$$V_{15} = 3500 \times (1 - 0,7 \times 0,97 + 0,3 \times 0 + 0,3 \times 0,95) = 115,5 \text{ осіб}$$

$$V_{30} = 3500 \times (1 - K_3) \quad (3.15)$$

$$V_{30} = 3500 \times (1 - 0,7 \times 0,87 + 0,3 \times 0 + 0,3 \times 0,8) = 528,5 \text{ осіб}$$

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

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

$$V = \Delta \times S_{об.} \times (1 - K_3) = 3397 \times 3,145 \times (1 - 0,68) = 3418 \text{ осіб} \quad (3.16)$$

Враховуємо, що:

населення – міське;

населення – оповіщене про небезпеку;

час доби – 12.00;

час дії НХР – на перші 4 години

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33



Рис.3.3 – Зона хімічного забруднення

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

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

Метою визначення кількості особового складу, необхідного для обмеження поширення хмари НХР шляхом встановлення водних перешкод залежно від обстановки, що склалася в результаті аварій на ХНО, а також визначення типу і кількості технічних засобів, які необхідно застосувати для встановлення перешкод. При розрахунку застосовуються прийняті в пожежній охороні нормативи виконання робіт [17].

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

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

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

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

$R\phi$ - довжина фронту завіси, м;

L - відстань між розпилювачами, м.

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

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

де q - витрата розпилювача, л/с;

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

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

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

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

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

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

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

$$G = 3,6 * Q_{\text{пом}} * T_3 * k_{\text{зан}} = 3,6 * 28 * 35 * 3 = 11 \text{ тис. м}^3 \quad (3.19)$$

де T_3 - тривалість підтримання завіси, год.;

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

Тривалість підтримання завіси визначається за формулою:

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						35
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_3 = T_{\text{вип}} - T_{\text{п}} = 50 - 15 = 35 \text{ хв.} \quad (3.20)$$

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

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

3.5 Ліквідація умовної аварії хімічного характеру

В кваліфікаційній роботі розроблені пропозиції щодо ліквідації умовної хімічної аварії. Отже, необхідно:

1. Уточнити назву та адресу об'єкту, а також первинну інформацію про характер і масштаби аварії.

2. Отримати у чергового диспетчера пункту зв'язку частини відповідний оперативний план дій сил у разі виникнення надзвичайної ситуації, план пожежегасіння та оперативну частину ПЛАСу на об'єкт.

3. Перед виїздом до місця аварії особовому складу одіти засоби захисту органів дихання та шкіри, привести в готовність прилад хімічної розвідки (у разі наявності).

По дорозі слідування до місця виникнення аварії:

1. Визначити зону можливого хімічного забруднення (виходячи із обстановки, використовуючи інформацію розділу 2 оперативного плану дій).

2. Постійно підтримувати зв'язок з пунктом зв'язку підрозділу та отримувати відповідну інформацію про характер і масштаби аварії, а також інші дані.

3. Уточнити оперативну документацію на об'єкт (оперативний план дій сил, план пожежегасіння, оперативну частину ПЛАСу на цей об'єкт).

4. Встановити властивості небезпечної хімічної речовини, засоби захисту від неї та шляхи і способи її нейтралізації (дегазації).

5. З особовим складом чергового караулу провести інструктаж щодо дотримання заходів безпеки під час проведення робіт з ліквідації наслідків НС.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						36
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Визначити попередню розстановку сил та засобів [20].

Під час прибуття на місце виникнення аварії:

1. Провести розвідку, з'ясувати у керівництва об'єкту в якій кількості, де і як стався виток НХР, загрозу і розміри хімічної небезпеки, які заходи виконані об'єктом, які ще необхідно виконати, визначити термін перебування особового складу у зараженій зоні, місце та засоби проведення дегазації, режим роботи на забрудненій території.

2. Виходячи з оперативної обстановки, яка склалася на певний момент часу, провести заходи із прогнозування можливої обстановки на місці події та оцінки ймовірного розвитку її наслідків.

3. Визначити заходи оперативного реагування, які необхідно провести негайно (за напрямками діяльності ДСНС), а саме: рятування постраждалих, евакуаційні заходи, ліквідація витoku НХР та її парів, визначення безпечного місця розташування оперативного штабу та особового складу, техніки пожежно-рятувальних та інших підрозділів, залучення додаткових сил та засобів.

4. Організувати виконання заходів хімічної розвідки силами відділення радіаційно-хімічного захисту аварійно-рятувальної частини аварійно-рятувального загону спеціального призначення, з використанням приладів «Дозор СМ», у кількості 1 шт.

5. Встановити взаємодію з формуваннями цивільного захисту об'єкту та формуваннями району (міста), які задіяні для ліквідації наслідків аварії.

6. Організувати розміщення сил реагування з підвітряної сторони.

7. Провести заходи по рятуванню постраждалих, визначити позиції ствольників при постановці водяної завіси, розрахувати необхідний запас води.

8. У разі створення хмари НХР вжити заходів по евакуації людей із зони можливого хімічного забруднення, насамперед з навітряної сторони.

9. Забезпечити проведення дегазації особового складу, який закінчив виконання робіт силами 1 відділення 8-ДПРЧ (АЦ-40).

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						37
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Не допускати до роботи в осередку хімічного забруднення працівників без ЗІЗ, а також, якщо ЗІЗ знаходяться в забрудненому, несправному стані або з простроченими термінами експлуатації та періодичних випробувань [20].

На рис. 3.5. наведено засоби індивідуального захисту, які використовуються при ліквідації надзвичайної ситуації хімічного характеру.



Рис. 3.5 – Засоби індивідуального захисту

11. Переконатися, що ЗІЗ застосовуються працівниками відповідно до інструкції з їх експлуатації та відсутності в ЗІЗ будь-яких змін, що можуть призвести до зниження їх захисних властивостей.

12. Під час роботи в ЗІЗ взимку, за інформацією чергового диспетчера-радіотелефоніста або керівника МОГ, передбачати заходи з попередження переохолодження та обмороження особового складу (застосування теплої білизни, розгортання пунктів обігріву в зоні забруднення, де особовий склад

без зняття засобів захисту може відігратися та продовжити виконання завдань).

13. Після прибуття до місця аварії мобільної оперативної групи доповісти про обстановку, що склалася керівнику МОГ.

14. При необхідності оказати допомогу підприємству по дегазації діляниць забруднення.

15. Постійно робити доповіді на ПЗЧ (до ОКЦ) про хід виконання робіт з ліквідації наслідків аварії [20].

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						39
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 4.ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Загальні положення

Ця примірня інструкція встановлює загальні вимоги безпеки при роботі з кислотами: азотною, соляною, сірчаною, оцтовою, ортофосфорною. Зона може бути використана як основа для розробки інструкцій, що діють на підприємствах по виробництву продукції мікроелектроніки. Роботи з кислотами відносяться до робіт із шкідливими речовинами і підвищеною небезпекою відповідно до [26] і "Переліку робіт з підвищеною небезпекою", затверджено Держнаглядо-хоронпраці 30.11.1993 р. №123 [27] .

Згідно з Законом України "Про охорону праці" (далі Законом) до самостійного виконання робіт з допускаються особи:

- яким виповнилось 18 років (ст. 15 Закону);
- які пройшли медичний огляд відповідно до наказу №45. Мінохорони здоров'я України від 30 березня 1994 р. та не мають медичних протипоказань;
- які пройшли інструктаж (навчання) та перевірку знань з охорони праці, при виконанні робіт з підвищеною небезпекою, ознайомлені з правилами безпеки при виникненні аварій та надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків (ст. 20 Закону).

Персонал, який виконує роботи з кислотами, зобов'язаний:

1. знати та виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці (правила, стандарти, норми, положення, інструкції);
2. знати та виконувати правила поведінки з устаткуванням та засобами виробництва;
3. користуватись засобами колективного та індивідуального захисту;
4. дотримуватись зобов'язань з охорони праці, передбачених колективним договором, угодою, трудовим договором та

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						40
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

правилам внутрішнього трудового розпорядку підприємства (установи), в тому числі:

- а) вчасно починати та закінчувати роботу, дотримуватись встановленого часу технологічної та обідньої перерв;
- б) не виконувати роботи, не передбачені змінним завданням;
- в) не знаходитись на роботі у позаробочий час без відповідного дозволу керівника;

5. проходити у встановленому порядку попередні та періодичні медичні огляди;

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

7. повідомляти про небезпеку свого безпосереднього керівника або іншу посадову особу (ст. 18 Закону).

При роботі з кислотами можуть мати місце такі небезпечні і шкідливі чинники:

а) фізичні:

- травмування гострими краями при руйнуванні скляної оснастки і тари;
- небезпечна величина напруги в електричному ланцюзі технологічного обладнання, замикання якого може статися крізь тіло людини;
- підвищення або зниження температури робочої зони;
- підвищення або зниження рухомості повітря;
- недостатня освітленість робочої зони;

б) хімічні:

- можливе отримання хімічних опіків;

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						41
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- токсична та подразнююча дія на організм людини (шкірний покрив, слизові оболонки очей та органів дихання, нервову систему) кислот та їх парів.

На роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці персоналу видається безкоштовно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту:

- халат лавсановий білий [28];
- взуття шкіряне (тапочки) [29];
- рукавички гумові [20];
- чоботи гумові [29];
- окуляри захисні [30];
- респіратор фільтруючий РПГ-67 [31];
- протигаз фільтруючий [32];
- коробки фільтруючі марки В і БКФ [33];
- фартух спеціальний типу А [35];
- нарукавники поліетиленові.

Персонал, який виконує роботи з кислотами, зобов'язаний дотримуватись вимог санітарних норм та особистої гігієни:

- необхідно розпочинати роботу тільки у засобах індивідуального захисту;
- необхідно утримувати протягом зміни робоче місце в чистоті і порядку;
- необхідно їсти та зберігати їжу тільки у спеціально відведених місцях;
- необхідно зберігати харчові продукти, в тому числі й молочні, що видаються на підприємстві, в холодильниках, які використовуються тільки з цією метою;
- необхідно після роботи вимити забруднені частини тіла.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Працюючий персонал зобов'язаний дотримуватись правил пожежної безпеки, знати місця розташування засобів пожежогасіння та вміти ними користуватись.

1. Властивості кислот та їх небезпечні чинники.
2. Кислота соляна (HCl).

Соляна кислота - 38 % розчин у воді хлористого водню, на повітрі "димить", добре розчиняє більшість металів, добре розчиняється у воді. При попаданні на шкіру спричиняє загальні захворювання, хімічні опіки. Пари соляної кислоти подразнюють слизові оболонки очей, верхніх дихальних шляхів та легенів. Соляна кислота відноситься до речовин 3 класу небезпеки по [26]. ГДК - 5 мг/м³.

4.2 Вимоги безпеки перед початком роботи

- Необхідно перевірити та надягти необхідні засоби індивідуального захисту.
- Необхідно перевірити справність приладів і обладнання.
- Необхідно перевірити наявність та справність заземлення приладів і обладнання.
- Включити загальнообмінну приточно-витяжну вентиляцію за 20 - 30 хвилин до початку роботи.
- Необхідно перевірити поліетиленовою стрічкою наявність тяги.
- Необхідно перевірити наявність засобів пожежогасіння.
- Необхідно впевнитися в наявності та достатності освітлення на робочому місці.
- Приготувати 2-3 % розчин гідрокарбонату (бікарбонату) натрію. Розчин зберігати в медичній аптечці.
- Підготувати робоче місце, інструмент, оснастку, прилади.
- Отримати і доставити на візку необхідні кислоти.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

- При виявлених несправностях засобів індивідуального і колективного захисту, недостатнього освітлення робочого місця чи відсутності засобів пожежогасіння, вентиляційної тяги, медичної аптечки з засобами медичної допомоги сповістити керівника роботи (відповідального за проведення даної роботи). До роботи стати тільки після усунення всіх несправностей.

4.3 Вимоги безпеки під час виконання роботи

1. Всі операції із застосуванням кислот необхідно виконувати тільки у витяжній шафі при працюючій загальнообмінній вентиляції приміщення, користуючись засобами індивідуального захисту.

2. Кислоти використовуються при виконанні таких операцій:

- приготування розчинів кислот і травителів;
- зняття фоторезисту;
- хімічна обробка;
- витравлювання;
- відбір проб та проведення хімічних аналізів;
- нейтралізація відходів лугів.

3. Змішування або розведення кислот, що с[>]тіроводжується виділенням тепла, виконувати в термостійкому або порцеляновому посуді.

4. При нагріванні хімічних рідин у пробірці, пробірку необхідно спрямовувати вбік від себе й від осіб, які перебувають поруч.

5. При збовтуванні розчину у колбах і пробірках закривати їх пробками.

6. Не зберігати хімічні речовини без напису і етикеток.

7. При розведенні кислоти зодою треба зливати кислоту у воду, а не навпаки. Кислоту вливати малими порціями або тонким струменем і безперервно помішувати. В усіх випадках приготування сумішей кислот останньою треба вливати сірчану кислоту.

8. Кислоти вливати тільки в сухий і чистий посуд.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						44
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Перед початком роботи з кислотами треба опустити шторку витяжної шафи або надіти захисні окуляри.

Кислоти та їдкі речовини необхідно набирати в піпетку тільки за допомогою гумової груші. Неприпустимо засмоктувати кислоти та їдкі речовини з піпетку ротом, бо це може призвести до опіку та отруєння.

1. Концентровані кислоти необхідно зберігати з товстостінному скляному посуді, який розміщують в металеві або дерев'яні ящики з кришками, стінки і дно яких повинні бути викладені негорючими матеріалами.

2. Розливання великої кількості кислот мають виконувати дві людини за допомогою сифона і тільки під місцевою витяжкою та застосуванням засобів індивідуального захисту.

3. Нагрівати кислоти дозволяється тільки на електроплитці з закритою спіраллю. Перед нагріванням кислоту слід перемішати.

4. Роботи з гарячими розчинами необхідно виконувати тільки у термостійкому посуді.

5. При виконанні робіт не залишати нагрівальні прилади без нагляду.

6. Необхідно розкривати бугелі з кислотами так , щоб шийка посудини була спрямована збік від людей.

7. Необхідно зберігати кислоти на робочому місці з кількості, яка не перевищує змінну норму, в шафах, що обладнані витяжною вентиляцією. Скляна тара з кислотою має бути герметично закритою, мати етикетку, на якій вказана назва кислоти, її концентрація та класифікація.

8. Необхідно зберігати кислоти далеко від джерела тепла. Залишати при наповнюванні бутля кислотою не менше 10% об'єму вільним для запобігання розриву посудини від теплового розширення рідини.

9. Не допускати контакту азотної та сірчаної кислот із горючими матеріалами через можливість загоряння.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						45
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. У випадку травмування, необхідно припинити виконання всіх робіт, про нещасний випадок повідомити керівника виробничої дільниці.

Якщо кислота розлита в місці, де нема зливу, треба негайно надіти респіратор або протигаз, відключили всі нагрівальні прилади, засипати забруднену ділянку піском, потім зібрати пісок поліетиленовим совком у поліетиленове відро.

Після видалення піску необхідно промити забруднену ділянку 20% розчином бікарбонату натрію, промити водою та витерти насухо. Використаний пісок нейтралізувати 5% розчином гідроксиду натрію (NaOH), віднести на станцію нейтралізації та висипати у бункер для збирання шламу (відходів). Висипати пісок у каналізацію не дозволяється.

- Необхідно відпрацьовані кислоти зливати з спеціальний хімічний злив чи в спеціальну тару.
- Горизонтальне транспортування кислот необхідно виконувати за допомогою спеціальних візків. Скляні бугелі перед транспортуванням необхідно перевіряти на відсутність сколів та тріщин.
- Вертикальне транспортування кислот необхідно виконувати тільки у вантажному ліфті.
- Сумісне зберігання кислот необхідно здійснювати тільки відповідно до правил пожежної безпеки.
- Паління дозволяється тільки у спеціально відведених місцях.

4.4 Вимоги безпеки після закінчення роботи

1. Необхідно вимкнути нагрівальні прилади.
2. Необхідно вимкнути обладнання.
3. Необхідно закрити герметично посудину із залишками кислоти та поставити її у витяжну шафу для зберігання кислот.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						46
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Необхідно промити робоче місце струменем проточної води і дати стекти їй у злив для агресивних рідин. Прибирати робоче місце можна тільки після ретельної промивки водою.

5. Необхідно промити під струменем проточної води гумові рукавички і нарукавники. Не знімаючи рукавичок і нарукавників, змочити під струменем проточної води бязеву (полотняну) серветку і протерти нею фартух (цю операцію виконати декілька разів).

6. Необхідно зняти і промити під струменем проточної води з зовнішньої сторони захисні окуляри.

7. Необхідно привести робоче місце і обладнання в безпечний стан. Відключити витяжну вентиляцію через 20...30 хвилин після закінчення роботи.

8. Необхідно прибрати спецодяг та індивідуальні засоби захисту у відведене для цього місце.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
						47
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Проведено огляд та аналіз НС за 2019 та 2020 роки та встановлено, що порівняно з 2019 роком загальна кількість НС у 2020 році зменшилася на 20,5%, при цьому кількість НС техногенного характеру зменшилась на 21,7%.

Було приведено характеристику небезпечній хімічній речовині, а саме: соляній кислоті, яка використовується на хімічно-небезпечному об'єкті.

В роботі проаналізовано аналіз та виявлено причини виникнення аварій на хімічно-небезпечних об'єктах, а також заходи щодо локалізації хімічних аварій.

В кваліфікаційній роботі проведено прогноз обстановки, яка може скластися на об'єкті при умовній аварії з виливом соляної кислоти, що відбулась на державному підприємстві завод "Електроважмаш".

Було проведено довгострокове та аварійне прогнозування аварійної ситуації за наказом №1000 від 29.11.2019 року «Про затвердження Методики прогнозування наслідків виліву (викиду) НХР під час аварій на хімічно-небезпечних об'єктах та транспорті», а також визначено зону можливого хімічного забруднення при умовній аварії.

Розрахували сили та засоби для виконання аварійно-рятувальних робіт у разі витоку небезпечно-хімічних речовин використовуючи наказ №733 від 13.10.2008 року «Про затвердження Рекомендацій щодо захисту особового складу підрозділ Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварії за наявності НХР (аміак, хлор, азот, сірчана, соляна та фосфорна кислоти)».

Рекомендовано заходи для ліквідації умовної хімічної аварії з витоком соляної кислоти, що сталася на підприємстві завод "Електроважмаш".

Запропоновані загальні заходи щодо ліквідації викиду соляної кислоти на хімічно-небезпечному об'єкті, правильність зберігання та використання хімічних речовин в процесі виробництва.

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформаційно – аналітична довідка про виникнення НС в Україні.
2. Закон України «Про правові засади цивільного захисту» від 24.06.2004 р. № 1859–IV.
3. Закон України «Про аварійно-рятувальні служби» від 21.12.2000 р. № 2171–III.
4. Єпіфанцева В.В. Хімічна промисловість Білорусі, - Мн.: Вишэйшая школа, 2005. - 274с.
5. 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.
6. ДСТУ 4933:2008 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Техногенні надзвичайні ситуації. Терміни та визначення основних понять.
7. Accident Prevention and Response manual for Anhydrous Ammonia Refrigeration System Operators U.S. Environmental Protection Agency Region 7 March 2009 (Third Edition) EPA-907-B-06-001.
8. Сайт «РИА Новости» [Електронний ресурс] – 2008. – Режим доступу : <http://ria.ru/incidents/20080324/102031095.html#ixzz3YDo4CdSe>.
10. Постанова Кабінету Міністрів України від 29 серпня 2002 р. №1288 «Про затвердження Положення про Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів» // Офіційний вісник України. – 2002. – № 3. – С. 43.
11. Квартальнов В. А. Техногенні катастрофи сьогодні і в майбутньому // Режим доступу : <http://www.istroy.ru/docu/ecology/>.
12. Найбільші техногенні катастрофи // Режим доступу : <http://whoyougle.ru/texts/largest-technogenic-accidents/>.
13. Завод ДП «Електроважмаш» [<http://www.spetm.com.ua/index.php/about>]
14. М.Ю. Юрченко. Оцінка хімічної обстановки при аварії на ХНО;

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

15. Федеральний закон від 21.12.1994 №68 «Про захист населення від НС природного і техногенного характеру».
16. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 29.11.2019 №1000 «Про затвердження Методики прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті.
17. Наказ МНС України від 13.10.2008 № 733 « Про затвердження Рекомендацій щодо захисту особового складу підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварій за наявності небезпечних хімічних речовин (аміак, хлор, азотна, сірчана, соляна та фосфорна кислоти)».
18. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту [<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0446-08>].
19. Кодекс цивільного захисту України.
20. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Наказ МНС №575 від 13.03.2012.
21. Оніщенко В. П. Проблеми продовольчої та техногенної безпеки (ч. I) / В. П. Оніщенко // «Холод М+Т». – 2007. – № 3.– С. 16-21.
22. Оніщенко В. П. Проблеми продовольчої та техногенної безпеки (ч. II) / В. П. Оніщенко // «Холод М+Т». – 2007. – № 4.– С. 22-26.
23. Директива Совета ЕС 96/82/ЕС от 9.12.1996 г. О сдерживании опасностей крупных аварий, связанных с опасными веществами /Совет Европейского союза. – Женева, 1996. – 22 с.
24. КМ № 603 від 08.09.2016}. Про Державну комісію з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.
25. Постанова КМ № 322 від 11.05.2017}. Права державної комісії з ТЕБ та НС. Закону України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення" (4004-12).

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

26.Роботи з кислотами відносяться до робіт із шкідливими речовинами і підвищеною небезпекою відповідно до ГОСТ І2.1.007-76 і "Переліку робіт з підвищеною небезпекою", затверджено Держнаглядом-хоронпраці 30.11.1993 р. №123.

27."Переліку робіт з підвищеною небезпекою", затверджено Держнаглядом-хоронпраці 30.11.1993 р. №123.

28. ГОСТ 12.4.002-97 «Засоби захисту працівників»

29.ГОСТ 12.4.137-84 «Взуття спеціальне шкіряне для захисту від нафти, нафто продуктів, кислот, лугів, нетоксичного та вибухо небезпечного пилу».

30.ГОСТ 12.4.013-85Е «Окуляри захисні.Загальні технічні умови».

31.ГОСТ 12.4.004-74 «Респіратори фільтруючі протигазові РПГ-67.

32.ДСТУ EN 132:2004 «Протигази промислові фільтруючі».

33.В і БКФ ГОСТ 12.4.294-2015«Коробки фільтруючі поглинаючі для промислових протигазів».

34.ГОСТ 12.4.103-83 «Одяг спеціальний захистний, засоби індивідуального захисту ніг та рук».

35.ГОСТ 12.4.029-76 «Фартухи спеціальні».

					НУЦЗУ.2.17-15.СХ таХТ РПЗ-08	Арк
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51