

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему: «Розроблення стандартних процедур щодо відбору проб під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій пов'язаних з виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин»

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

галузі знань (освітньо-професійної програми)

16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»,

(«Радіаційний та хімічний захист»)

Олег МЕДВЕДЄВ

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник Євген СЛЕПУЖНІКОВ

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент Михайло КАРТАШОВ

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

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

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

ЗАВДАННЯ НА ПІДГОТОВКУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ Медведева Олега Вікторовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розроблення стандартних процедур щодо відбору проб під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій пов'язаних з виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин»

керівник роботи Слепужніков Євген Дмитрович, кандидат технічних наук, доцент

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

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

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

3. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах: рекомендації щодо процедур відбору проб під час надзвичайних ситуацій», Наказ ДСНС України від 08.09.2021 року № 602 «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо процедур відбору проб під час надзвичайних ситуацій та небезпечних подій, пов'язаних з виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин», регламент європейського парламенту і ради (ЄС) № 2016/425 від 09.03. 2016 року про засоби індивідуального захисту, Закон України “Про захист населення і території від надзвичайних ситуацій технологічного та природного характеру” №1809-III від 08.06.2000 року, Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019-2010.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити):

проаналізувати теоретичні аспекти відбору проб у надзвичайних ситуаціях, встановити небезпечні хімічні речовини та їх вплив на навколишнє середовище, розробити стандартні процедури щодо відбору проб під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій пов'язаних з виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин, надати рекомендації щодо організації дій з відбору проб на місці події, розробити рекомендації щодо охорони праці.

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

Мультимедійна слайди у кількості – 23 шт.

6. Консультанти за розділами кваліфікаційної роботи:

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

7. Дата видачі завдання 28.02.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва заходів кваліфікаційної роботи	Строк виконання заходів роботи	Відмітка про виконання
1.	Підбір джерел інформації, обґрунтування вибору дослідницьких методик	28.02.2024	
2.	Складання плану кваліфікаційної роботи	13.03.2024	
3.	Аналітичний огляд джерел інформації	20.03.2024	
4.	Аналітичний огляд хімічних речовин та їх вплив на навколишнє середовище	04.04.2024	
5.	Аналіз можливостей методики відбору проб	09.04.2024	
6.	Аналіз можливостей обладнання з відбору проб	15.04.2024	
7.	Аналіз дій з відбору проб на місці події	19.04.2024	
8.	Підготовка розділу з охорони праці	25.04.2024	
9.	Оформлення звіту про виконання кваліфікаційної роботи, підготовка презентації для захисту	30.04.2024	
10.	Відправлення кваліфікаційної роботи на рецензування	10.05.2024	
11.	Представлення завершеної кваліфікаційної роботи на допуск до захисту	14.05.2024	
12.	Захист кваліфікаційної роботи	21.05.2024	

**Завдання одержав
здобувач вищої освіти**

(підпис)

Олег МЕДВЕДЄВ
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

**Завдання надав
керівник роботи**

(підпис)

Євген СЛЕПУЖНІКОВ
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Звіт про КР: 70 с., 23 рис., 7 табл., 23 джерел, 4 додатка.

Ключові слова: ліквідація наслідків, надзвичайні ситуації, вилив небезпечних речовин, відбір проб, хімічна безпека.

Об'єкт досліджень: процес ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, що виникають внаслідок виливу хімічних речовин та його вплив на навколишнє середовище.

Мета роботи: розробка стандартних процедур відбору проб під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних з виливом небезпечних хімічних речовин.

Стислий зміст роботи та висновки: Досліджено існуючі методи відбору проб. Визначено основні критерії та параметри для відбору проб. Розроблені стандартні процедури відбору проб, які враховують специфіку різних видів хімічних речовин та типів надзвичайних ситуацій. Досліджено прилади для хімічної та радіаційної розвідки. Розроблені стандартні процедури відбору проб під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій є ефективним інструментом для оцінки ступеня забруднення навколишнього середовища під час надзвичайних подій. Їх впровадження дозволить швидко та об'єктивно оцінити ситуацію та прийняти необхідні заходи для мінімізації наслідків виливу небезпечних хімічних речовин.

Область використання: розроблені стандартні процедури відбору проб під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних з виливом небезпечних хімічних речовин, можуть бути застосовані в широкому спектрі галузей та ситуацій.

ABSTRACT

QW report: 70 pages, 23 figures, 7 tables, 23 sources, 4 appendices.

Keywords: remediation, emergency situations, spillage of hazardous substances, sampling, chemical safety.

Object of research: The process of remediation of consequences of emergency situations resulting from the spillage of chemical substances and its impact on the environment.

Purpose of the study: Development of standard procedures for sampling during the remediation of consequences of emergency situations related to the spillage of hazardous chemical substances.

Summary of the work and conclusions: Existing sampling methods were studied, and the main criteria and parameters for sampling were determined. Standard procedures for sampling were developed, taking into account the specificity of different types of chemical substances and types of emergency situations. Instruments for chemical and radiation reconnaissance were investigated. The developed standard procedures for sampling during the remediation of consequences of emergency situations are an effective tool for assessing the degree of environmental contamination during emergencies. Their implementation will allow for a quick and objective assessment of the situation and the necessary measures to minimize the consequences of the spillage of hazardous chemical substances.

Scope of application: The developed standard procedures for sampling during the remediation of consequences of emergency situations related to the spillage of hazardous chemical substances can be applied in a wide range of industries and situations.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВІДБОРУ ПРОБ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	11
1.1. Поняття надзвичайних ситуацій та їх класифікація.	11
1.2. Вимоги до стандартних процедур відбору проб у небезпечних ситуаціях.	12
РОЗДІЛ 2. НЕБЕЗПЕЧНІ ХІМІЧНІ РЕЧОВИНИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	15
2.1. Класифікація небезпечних хімічних речовин.	15
2.2. Джерела викидів та розливів небезпечних речовин.	17
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ СТАНДАРТНИХ ПРОЦЕДУР ЩОДО ВІДБОРУ ПРОБ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПОВ'ЯЗАНИХ З ВИЛИВОМ (ВИКИДОМ) НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН	22
3.1. Аналіз існуючих методів з відбору проб.	22
3.2. Пробовідбір і пробопідготовка.	26
3.3. Розроблення нових стандартних процедур щодо відбору проб з урахуванням специфіки НС.	32
РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЙ З ВІДБОРУ ПРОБ НА МІСЦІ ПОДІЇ	38
4.1. Засоби індивідуального захисту.	38
4.2. Прилади хімічної розвідки.	40
4.3 Прилади радіаційної розвідки.	47

					НУЦЗУ.2.22-36 СХ та ХТ РПЗ-02			
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Медведев О.В.			Розроблення стандартних процедур щодо відбору проб під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій пов'язаних з виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин	Літ.	Лист	Листів
Перев.		Слепужніков Є.Д.					6	71
Н. Контр.		Скородумова О.Б.			ЗМХТ – 22			
Затвердив		Слепужніков Є.Д.						

4.4. Аналіз місця та позначення точок відбору проб.	50
4.5. Пакування відібраних проб та їх маркування.	51
4.6. Знезараження відібраних проб та оформлення документації.	53
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	57
5.1. Безпека праці при відборі проб.	57
5.2. Безпека праці при проведенні деконтамінації.	60
ВИСНОВКИ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	63
ДОДАТКИ	66

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АЕС – атомна електростанція.

ГДВ - гранично допустимі викиди.

ГДК – гранично допустима концентрація.

ДСНС – Державна служба з надзвичайних ситуацій.

ДТП – дорожньо-транспортна пригода.

ЗІЗ – засоби індивідуального захисту.

НХР – небезпечні хімічні речовини.

НС – надзвичайна ситуація.

МВ – мережа виявлення.

ОБРВ – орієнтовно небезпечні рівні впливу.

ТЕБ – техногенно-екологічна безпека.

УЗ – ультразвук.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		8

ВСТУП

На сьогоднішній день небезпека вилуу небезпечних хімічних речовин та подібних надзвичайних ситуацій становить серйозну загрозу для здоров'я людей та навколишнього середовища. Надзвичайні ситуації, такі як аварії на хімічних підприємствах, транспортні інциденти або інциденти під час зберігання небезпечних матеріалів, можуть призвести до серйозного забруднення довкілля, пошкодження інфраструктури та загрози здоров'ю та безпеці мешканців.

Ліквідація наслідків таких надзвичайних ситуацій вимагає негайного реагування та ефективних заходів для зменшення шкоди та відновлення нормального стану речей. Один із ключових аспектів ліквідації таких ситуацій - це відбір та аналіз проб забрудненого середовища з метою оцінки рівня забруднення, ідентифікації хімічних речовин та прийняття подальших заходів щодо безпеки та відновлення.

Мета даної дипломної роботи - розробити стандартні процедури щодо відбору проб під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних з виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин. Ці стандартні процедури будуть спрямовані на забезпечення ефективності, надійності та безпеки процесу відбору проб, а також на мінімізацію ризиків для працівників та громадського здоров'я.

Об'єкт дипломної роботи - це процес ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, які виникають внаслідок вилуу (викиду) небезпечних хімічних речовин. Цей процес включає в себе широкий спектр дій, спрямованих на мінімізацію негативних наслідків для здоров'я людей, навколишнього середовища та інфраструктури.

Об'єктом дослідження є сам процес ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, включаючи такі аспекти, як:

1. Відбір проб: Це важливий етап, який передбачає відбір зразків забрудненого середовища для подальшого аналізу та оцінки ступеня забруднення та виду хімічних речовин.

2. Аналіз проб: Проведення аналізу зібраних проб забезпечує ідентифікацію хімічних речовин, визначення їх концентрації та оцінку впливу на навколишнє середовище та здоров'я людей.
3. Планування та координація дій: Організація робочих груп, взаємодія зі службами надзвичайних ситуацій, розробка та впровадження стратегій ліквідації наслідків.
4. Застосування заходів безпеки: Забезпечення безпеки працівників та населення під час ліквідації наслідків, вжиття заходів з евакуації та захисту.
5. Моніторинг та оцінка результатів: Постійне відстеження ситуації, оцінка ефективності заходів ліквідації та прийняття додаткових заходів у разі необхідності.

Предметом дипломної роботи є розробка методик, процедур та планів дій, які дозволять ефективно та безпечно відбирати проби забрудненого середовища та аналізувати їх з метою оцінки рівня забруднення, ідентифікації хімічних речовин та вжиття подальших заходів.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	<i>Лист</i>
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		10

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВІДБОРУ ПРОБ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

1.1. Поняття надзвичайних ситуацій та їх класифікація

Надзвичайною є ситуація, що склалася на окремій території чи об'єкті господарської діяльності, що характеризується катастрофами, аваріями, пожежами, стихійним лихом, епідеміями, епізоотіями, епізоотіями, використанням ури є заповідання (можливе заповідання) життю людей або загроза здоров'ю, призвести до великої кількості жертв, завдати великих матеріальних втрат, а також спричинити травми чи інші небезпечні події, що призводять до жертв. Населення, яке проживає на таких територіях чи об'єктах, не може здійснювати там господарську діяльність. Щорічно в Україні в надзвичайних ситуаціях гине понад 70 тис. осіб, населення та країна зазнають значних матеріальних втрат.

Надзвичайні ситуації класифікуються залежно від джерела, масштабів поширення та наслідків для людей і матеріальних цінностей.

За джерелом подій, що можуть спричинити надзвичайні ситуації в Україні, виділяють такі типи: техногенні (промислові і транспортні аварії), природні (землетруси, повені, урагани), соціальні (терористичні акти) і військові.

Техногенні ситуації охоплюють аварії з викидом шкідливих речовин, раптове руйнування споруд і будівель, а також інші аварійні ситуації на об'єктах інженерної і промислової інфраструктури.

Природні лиха включають землетруси, повені, урагани і інші природні катаклізми, що порушують звичайні умови життя.

Соціальні ситуації пов'язані з тероризмом і незаконними діями, такими як терористичні акти та захоплення заручників.

Надзвичайні ситуації військового характеру виникають внаслідок використання зброї масового знищення або звичайних засобів атаки, що можуть призвести до додаткових руйнувань та загроз для населення.

Рівні надзвичайних ситуацій. Надзвичайні ситуації визначаються залежно від масштабу їх наслідків та потреби у ресурсах для їх вирішення.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Їх класифікують як державний, регіональний, місцевий та об'єктовий.

Кабінет Міністрів України встановлює порядок класифікації надзвичайних ситуацій за цими рівнями. Ознаки класифікації визначає центральний орган виконавчої влади у сфері цивільного захисту. Це робиться для забезпечення співпраці між центральними та місцевими органами виконавчої влади, а також підприємствами та установами під час управління надзвичайними ситуаціями та їх наслідками.

Для визначення рівня надзвичайної ситуації розглядаються такі фактори, як територіальне поширення, обсяги ресурсів, необхідних для ліквідації наслідків, та кількість постраждалих.

Наприклад, надзвичайна ситуація державного рівня може бути визначена, якщо вона поширилася на територію інших держав або на територію кількох регіонів України і потребує значних ресурсів для ліквідації.

Відповідно до законодавства, критеріями такої ситуації можуть бути, наприклад, кількість загиблих чи постраждалих, порушення умов життєдіяльності чи матеріальні збитки.

Державний рівень надзвичайних ситуацій охоплює ситуації, що мають міжнародний або міжрегіональний вплив, а також ті, які мають серйозні наслідки для населення та інфраструктури.

Регіональний рівень охоплює ситуації, що впливають на кілька районів або областей, а місцевий - на конкретні території, такі як міста або райони.

Об'єктовий рівень стосується надзвичайних ситуацій, що виникають на об'єктах, наприклад, промислових або енергетичних.

Остаточне рішення про визначення рівня надзвичайної ситуації приймається з урахуванням експертних оцінок та різноманітних факторів, включаючи збитки, кількість постраждалих та потенційний вплив на довкілля та інфраструктуру.

1.2.Вимоги до стандартних процедур відбору проб у небезпечних ситуаціях

Для максимальної готовності до небезпечних ситуацій і подолання їх

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

наслідків потрібно напередодні створити систему взаємодії між відомствами, що відповідають за реагування на такі події, та відповідними підрозділами.

Перед тим як почати збір проб, важливо провести перевірку місця події на наявність вибухових, радіоактивних та хімічних речовин. Якщо такі речовини виявлено, то під час подальших дій слід це враховувати.

Призначені для збирання проб контейнери мають бути придатні для відбору різних видів зразків, таких як рідини, тверді речовини, газоподібні зразки, мазкові проби тощо, оскільки неможливо передбачити всі можливі сценарії, які можуть виникнути.

Операції з реагування на події, пов'язані з небезпечними речовинами, можуть бути дуже складними. Часто представникам служб реагування не вистачає спеціалізованих знань для безпечного проведення операцій.

Тому важливо заздалегідь забезпечити відповідних фахівців, таких як хіміки, біологи, фізики, інженери з відповідною спеціалізацією, токсикологи і лікарі, які мають необхідні знання для виконання своїх обов'язків.

Україна регулює перевезення небезпечних вантажів згідно з Угодою про міжнародне автомобільне перевезення небезпечних вантажів ADR (рис.1.1) Важливо мати знання про речовини, які перевозяться, і правильно присвоювати їм ідентифікаційні номери з переліку небезпечних речовин ООН. Однак у більшості випадків у термінових ситуаціях це не можливо. Тому часто потрібно швидко, прагматично і безпечно діяти з врахуванням обставин.

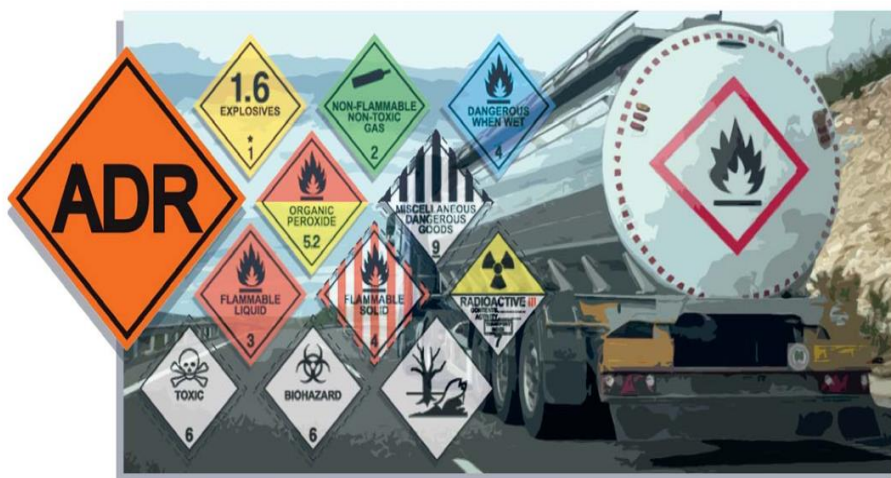


Рис.1.1 – Маркування та знаки небезпечних речовин

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця пояснює терміни "первинне" і "вторинне" пакування відповідно до стандартів ADR. Крім того, згідно з тактичними міркуваннями встановлюється концепція деконтамінаційного пакування. Це зовнішнє пакування зразка, яке проходить процедуру деконтамінації перед покиданням небезпечної зони.

Таблиця 1.1.

Належність типів пакувань

	Первинне пакування	Дезактиваційне пакування	Вторинне пакування
Б01	ПЕ-пляшка	Герметичний ПЕ-пакет	ПЕ-контейнер, (згідно Р 620, див. ст. 39)
Б02	ПЕ-пляшка	Герметичний ПЕ-пакет	ПЕ-контейнер, (згідно Р 620, див. ст. 39)
Б03	Скляна пляшка	Герметичний ПЕ-пакет	ПЕ-контейнер, (згідно Р 620, див. ст. 39)
Б04	Герметичний ПЕ-пакет	Герметичний ПЕ-пакет	ПЕ-контейнер, (згідно Р 620, див. ст. 39)
Б05	Зовнішнє пакування для культур	Герметичний ПЕ-пакет	ПЕ-контейнер, (згідно Р 620, див. ст. 39)
Б06	Стерильний ПЕ-пакет	Герметичний ПЕ-пакет	ПЕ-контейнер, (згідно Р 620, див. ст. 39)
Б07	ПЕ-пляшка	Герметичний ПЕ-пакет	ПЕ-контейнер, (згідно Р 620, див. ст. 39)
Б08	ПЕ-пляшка	Герметичний ПЕ-пакет	ПЕ-контейнер, (згідно Р 620, див. ст. 39)
Б09	Стерильний ПЕ-пакет	Герметичний ПЕ-пакет	ПЕ-контейнер, (згідно Р 620, див. ст. 39)
РЯ01	Герметичний ПЕ-пакет	Герметичний ПЕ-пакет	Герметичний ПЕ-пакет
РЯ02	Конверт з пергаментного паперу	Герметичний ПЕ-пакет	Герметичний ПЕ-пакет
РЯ03	ПЕ-пляшка	Герметичний ПЕ-пакет	Герметичний ПЕ-пакет

РОЗДІЛ 2. НЕБЕЗПЕЧНІ ХІМІЧНІ РЕЧОВИНИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1. Класифікація небезпечних хімічних речовин

Під час життя людина неперервно стикається з різноманітними шкідливими речовинами, які можуть викликати різні захворювання, порушення здоров'я та травми як при контакті, так і з часом.

Шкідлива речовина - це речовина, що при контакті з організмом людини може спричиняти захворювання чи відхилення у стані здоров'я як під час впливу речовини, так і пізніше, у теперішньому та майбутніх поколіннях.

Шкідливі речовини можуть перебувати у різних агрегатних станах: твердому, рідкому, газоподібному, аерозольному (дим, пил). У санітарно-гігієнічній практиці шкідливі речовини поділяють на хімічні речовини та промисловий пил.

Залежно від їхнього практичного застосування хімічні речовини можна поділити на: промислові отрути (ртуть, свинець); отрутно-хімічні засоби, що використовуються у сільському господарстві; лікарські препарати; речовини побуту.

В залежності від характеру дії на людину всі хімічні речовини поділяються на: подразнюючі; мутагенні; канцерогенні; наркотичні; задушливі; ті, що впливають на репродуктивну функцію; сенсibiliзуючі (алергени).

Виробничий пил становить значний ризик для здоров'я, буває органічним, неорганічним або змішаним. Він може викликати фіброгенну дію у легенях, що порушує їхню нормальну функцію. Шкідливість пилу залежить від його розміру, форми, походження та фізичних властивостей.

Шкідливі речовини потрапляють в організм людини через дихальні шляхи, органи травлення та через шкіру та слизові оболонки.

Для обмеження впливу цих речовин на організм встановлені ГДК - максимально допустима концентрація в певних середовищах, яка не шкодить

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

живим організмам при постійному контакті та не має небажаних наслідків для нащадків.

Україна встановила різні види ГДК для різних середовищ, включаючи повітря населених зон, робочі зони, природні водойми, питну воду та ґрунти.

Якщо вплив шкідливих речовин відбувається одночасно, важливо дотримуватися ГДК кожної з них. Якщо в середовищі присутні кілька речовин однакового впливу, сума концентрацій кожної речовини відносно її ГДК не повинна перевищувати одиниці.

$$\sum \frac{C_i}{ГДК_i} \leq 1$$

де $ГДК_i$ – гранично допустима концентрація i -тої токсичної хімічної речовини у ґрунті, що міститься у відході;

C – кількість даного інгредієнта в загальній масі відходу, т/т;

i – порядковий номер конкретного інгредієнта.

Поміж нормативних параметрів важливими є також Гранично допустимі викиди (ГДВ) та Орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ).

Гранично допустимі викиди (ГДВ) визначають максимальну концентрацію речовини, яка може виходити з джерела забруднення, такого як вихлопні труби автомобілів або виробничі труби. Ці значення розраховуються для кожного конкретного джерела забруднення на основі реальних умов в даний регіон, з урахуванням характеристик місцевості, напрямку вітру, висоти вихідної труби та інших факторів.

Орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) визначаються як максимальна концентрація забруднюючої речовини, яка вважається тимчасово безпечною для людини. Ці значення встановлюються як гігієнічні нормативи для допустимого рівня речовини в атмосферному повітрі населених місць. Аналогічно існують ОБРВ для виробничих підприємств.

2.2. Джерела викидів та розливів небезпечних речовин

За останні роки людство стало активно використовувати все більше енергії, і це привело до того, що ми змушені концентрувати енергію на невеликих територіях, переважно у містах та інших населених пунктах. Це призвело до просторової концентрації синтетичних хімічних сполук, їх кількість яких сягає 400 тисяч, більша частина з яких є отруйною. Це призвело до загострення екологічної ситуації, знищення лісів, опустелювання місцевості, і зростання кількості людей, що загинули внаслідок аварій на виробництві та транспорті.

Аварії, спричинені порушенням експлуатації технічних об'єктів, стали набувати катастрофічного характеру вже в 20-30-х роках ХХ століття. Наслідки цих аварій можуть перетнути державні кордони і охопити цілі регіони, і негативний вплив їх може тривати від декількох днів до багатьох років. Ліквідація наслідків таких аварій потребує значних фінансових витрат та залучення багатьох фахівців.

Аварія - це небезпечна подія техногенного характеру, що створює загрозу для життя та здоров'я людей, призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання та транспортних засобів, а також порушує виробничий процес чи завдає шкоди навколишньому середовищу.

Залежно від розмірів та наслідків їх розрізняють на легкі, середні, важкі та особливо важкі.

Особливо важкі аварії призводять до великих руйнувань та супроводжуються значними жертвами.

Аналіз наслідків аварій та їх впливу на навколишнє середовище призвів до розподілу їх за видами: аварії з викидом небезпечних хімічних речовин, аварії з викидом радіоактивних речовин, аварії, що супроводжуються пожежами та вибухами, аварії на транспорті. Особливо важкі аварії можуть призвести до катастроф.

Катастрофа - це подія великого масштабу, яка призводить до серйозних наслідків для людей, тваринного та рослинного світу, змінюючи умови їх

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
						17
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

існування. Глобальні катастрофи охоплюють широкі території, навіть цілі континенти, і загрожують існуванню всієї біосфери.

Антропогенний вплив на навколишнє середовище

Забруднення навколишнього середовища є серйозною проблемою, і найбільший внесок у це роблять теплові електростанції, транспорт, металургійні та хімічні заводи. Теплові електростанції відповідають за 35% забруднення води та 46% забруднення повітря. Вони викидають різні сполуки сірки, вуглецю та азоту, а також споживають значні обсяги води.

Металургійні підприємства мають високе споживання ресурсів та виробляють велику кількість відходів, серед яких пил, оксид вуглецю, сірковий газ, коксовий газ та інші шкідливі речовини.

Хімічна промисловість, зокрема виробництво аміаку, кислот, фарб, добрив та інших продуктів, також вносить великий вклад у забруднення довкілля.

Автомобілі сильно забруднюють атмосферу, викиданням оксиду вуглецю, діоксиду азоту, свинцю та інших токсичних речовин. Взаємодія вуглеводнів та оксидів азоту може призвести до утворення озону, що має негативний вплив на рослини та дихальні шляхи людей.

Целюлозно-паперова промисловість є ще одним джерелом серйозного забруднення, особливо стосовно стічних вод, які містять багато компонентів, таких як сірководень та хлор.

Сільське господарство також призводить до значного забруднення середовища через використання пестицидів та мінеральних добрив, які можуть вимиватися в ґрунт та водоймища.

Навіть розвиток електронної промисловості має свої негативні екологічні наслідки через велику кількість енергії та води, які споживаються під час виробництва комп'ютерів та інших електронних пристроїв.

Утилізація відходів також є проблемою, оскільки складність машин та їх швидке моральне старіння ускладнюють процес утилізації.

Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		18

Аварії на атомних електростанціях (АЕС) з викидом радіоактивних речовин є найнебезпечнішими за наслідками для навколишнього середовища та здоров'я людей. Чорнобильська катастрофа 1986 року є найбільшою за масштабами аварією з викидом радіоактивності в історії. Наслідки цієї катастрофи відчутні і донині.

Під час аварії на Чорнобильській АЕС було викинуто величезні обсяги радіоактивних речовин, які забруднили значні території та водоймища на величезних площах. Це призвело до довгострокового радіоактивного забруднення, яке має серйозні наслідки для здоров'я людей, які проживають у забруднених районах. Після аварії здоров'я населення стає постійно погіршуватися через довгострокове опромінення малими дозами іонізуючого випромінювання.

За сучасними даними, наслідки Чорнобильської катастрофи стали причиною страждань для мільйонів людей. Значна кількість людей потребує медичної допомоги через хвороби ендокринної системи, порушення імунітету, захворювання органів травлення, дихальної та нервової систем.

Чорнобильська катастрофа нагадує нам про необхідність посилення заходів безпеки на атомних електростанціях та управління ядерними матеріалами для запобігання подібних трагедій у майбутньому.

Аварії з витоком небезпечних хімічних речовин

Хімічні аварії та катастрофи, які супроводжуються викидами та витоками небезпечних речовин, становлять серйозну загрозу для навколишнього середовища та здоров'я людей. Ці аварії можуть відбуватися на різних підприємствах хімічної, нафтопереробної, целюлозно-паперової та харчової промисловості, а також під час транспортування небезпечних хімічних речовин.

Основними джерелами хімічних аварій є порушення правил безпеки та транспортування, недотримання техніки безпеки, а також виходи з ладу обладнання та трубопроводів. Хімічні аварії мають особливість розповсюджуватись на значні території через повітряні потоки, що містять токсичні компоненти та аерозолі. Це створює зони небезпечного забруднення навколишнього середовища, які можуть засягати велику кількість людей.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ док.ум.	Підпис	Дата		19

Небезпечними хімічними речовинами називаються сполуки, які у певних кількостях негативно впливають на людей, тварин і рослини. Їх гранично допустима концентрація визначає максимальну кількість речовини, яка не викликає патологічних відхилень або негативних змін у організмі при щоденному впливі.

Україна має значну кількість хімічно небезпечних об'єктів, а також використовує значну кількість небезпечних хімічних речовин у своєму виробництві. Нарощення хімічного виробництва призвело до зростання кількості промислових відходів, які становлять серйозну загрозу для довкілля та здоров'я людей. Це вимагає посилення заходів з управління відходами та підвищення рівня безпеки на хімічних підприємствах.

Аварії на транспорті

Транспорт в сучасному світі має велике значення для економіки та зручності людей, проте разом з цим існують серйозні ризики аварій та пригод. Пасажири, користуючись послугами транспорту, знаходяться під підвищеною загрозою, оскільки можуть стати жертвами ДТП, катастроф, а також отримати травми під час посадки чи руху.

Законодавство України про дорожній рух встановлює правила, спрямовані на захист життя та здоров'я громадян, а також створення безпечних умов для учасників руху. Так, посадові особи, відповідальні за експлуатацію транспортних засобів, повинні забезпечувати дотримання технічних та екологічних вимог до транспортних засобів, а також контролювати стан здоров'я водіїв та їх режим роботи і відпочинку. У разі аварій психологічний фактор грає важливу роль, оскільки емоційний стрес може впливати на поведінку людей та рішення, які вони приймають. Пасажири, які мають інформацію про потенційні аварійні ситуації та знають, як діяти у разі їх виникнення, мають більше шансів на виживання та уникнення травм. Отже, для забезпечення безпеки на дорозі кожен учасник руху повинен дотримуватись правил дорожнього руху і знати свої права та обов'язки. Це допоможе створити безпечні умови для всіх учасників дорожнього руху і зменшити ризики аварій та пригод.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		20

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ СТАНДАРТНИХ ПРОЦЕДУР ЩОДО ВІДБОРУ ПРОБ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПОВ'ЯЗАНИХ З ВИЛИВОМ (ВИКИДОМ) НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН

3.1. Аналіз існуючих методів з відбору проб

3.1.1 Проби води та інших рідких речовин

Перед початком збирання проб води чи інших рідин рекомендується ретельно промити всі контейнери, які будуть використовуватись для збору проб. Під час відбору проб води з природних водойм, таких як річки, озера тощо, проби відбирають у декількох місцях, враховуючи особливості водойми. Контрольну пробу збирають 150–200 м вище за місцем інциденту, другу – в пункті водокористування, а третю – нижче за місцем інциденту. Для збирання проб рекомендується обирати різні точки на берегах і посередині річки.

Якщо вода використовується як джерело централізованого водопостачання, проби відбираються на рівні водозабору. При децентралізованому водопостачанні проби збираються біля берега на глибині 1 м. Для масового купання проби можуть бути відібрані як біля берега, так і посередині водойми на глибині 30–50 см.

Глибина відбору проб залежить від аналізу фізико-хімічних властивостей речовини, яка стала причиною інциденту. Наприклад, нафтопродукти відбираються на поверхні водойми, а речовини з великою питомою вагою – з дна.

Для збирання загальної проби води використовують скляні пляшки об'ємом 500 мл. Після занурення пляшки у воду і закоркування під водою необхідно виміряти температуру води та виміряти рН за допомогою індикаторного паперу. Усі значення записуються у супровідну форму.

Для відбору проби з глибини використовують спеціальні пристрої, що дозволяють збирати зразки із встановленої глибини. Після збору проби переливають у скляну пляшку об'ємом 500 мл і повторюють процедуру, доки

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21

пляшка не буде повністю заповнена. Такі проби також підлягають вимірюванню температури та рН, які записуються у супровідну форму.

Для відбору рідких проб, таких як поверхневі водні плівки або калюжі, використовують шприци, піпетки або совки. Після збору проби розміщують у скляній пляшці об'ємом 100 мл і вимірюють температуру та рН, якщо це можливо. Усі значення також записуються у супровідну форму.

3.1.2 Проби твердих речовин

При відборі проб порошків і гранул важливо розрізнити скупчення речовини та тверді частинки, розподілені по широкій площі. Якщо порошок широко розподілений, його можна згрібти за допомогою ламінованого аркуша, щоб легше відібрати пробу шпателем або ложкою. Потрібно бути обережним, щоб не допустити забруднення проби сторонніми речовинами.

Рекомендовано відібрати близько 5 повних ложок порошку або гранул (10–20 мл) і помістити їх у скляну пляшку об'ємом 100 мл. Більші зразки порошків слід упаковувати у пляшки об'ємом 500 мл.

При відборі проб пастоподібних речовин застосовують ті ж процедури, що і для рідких зразків. Проби паст зазвичай набирають 5–10 мл речовини за допомогою пластикового шпателя і поміщають у скляну пляшку об'ємом 100 мл. Якщо паста дуже клейка, шпатель можна залишити у пляшці разом із пастою, проте може знадобитися пляшка більшого об'єму (250 або 500 мл).

Для відбору проб ґрунту та снігу перед початком процедури необхідно виміряти і розмітити площу поверхні розміром 10x10 см. Потім з цієї площі відбирають матеріал за допомогою лопаткового шпателя чи совка, заглиблюючись на 2 см. Відібрані зразки засипаються в скляну пляшку об'ємом 250 мл за допомогою лійки для сипучих речовин та герметизуються. Також рекомендовано виміряти температуру снігу/ґрунту, а також температуру повітря за допомогою термометра і виміряти рН зразка, використовуючи зволожену смужку індикаторного паперу.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		22

Для відбору проби (мазка) з твердої поверхні, спочатку потрібно виміряти та позначити на поверхні площу розміром 20x20 см. Спробуйте зібрати пробу сухим паперовим фільтром, а якщо це неможливо, використовуйте розчинник. У випадку невідомої речовини, рекомендується взяти дві проби з використанням різних розчинників.

Після збору проби використаний фільтр складають забрудненим боком всередину та поміщають у скляну пляшку об'ємом 100 мл. Також потрібно виміряти температуру повітря та поверхні, а також виміряти рН поверхні за допомогою зволоженого індикаторного папірця і записати всі параметри у супровідну форму.

3.1.3. Проби газів і летких речовин

Проби газів і летких речовин зазвичай здійснюються за допомогою спеціалізованих ручних pomp та сорбційних трубок. Цей процес передбачає протяг повітря через трубки, залишаючи там пробу невідомої речовини у визначеній концентрації.

Перед відбором проби важливо виконати кілька кроків для перевірки ручної помпи на герметичність та розрахування потужності всмоктування. Спочатку переконайтеся, що помпа щільно закривається, а потім виміряйте, як швидко повертається сильфон у вихідне положення після його стиснення.

Після кожного відбору проби важливо стискати помпу без трубки, щоб промити її повітрям та уникнути забруднення.

Обладнання для відбору проб зазвичай містить два типи сорбційних трубок із різними поглинними матеріалами:

1. Силікагельні трубки: Підходять для збору проб метанолу, етанолу, фенолу, мурашиної кислоти, оцтової кислоти та інших речовин.

2. Трубки Tenax®: Заповнені полімером як поглинний матеріал та використовуються для збору проб багатьох органічних речовин.

Після відбору проби трубки потрібно маркувати, зазначаючи кількість проведених помпувань повітря. Не рекомендовано наносити маркування на тіло

трубки або її етикетку. Для перевірки чистоти невикористаних трубок рекомендується передавати на аналіз по одній додатковій сорбційній трубці кожного типу, позначеній як порожній (контрольний) зразок.

3.1.4. Проби рослинності

Для збору проб рослин, вам знадобиться листя з зовнішніх частин дерев, кущів чи інших рослин. Краще обрізати листя секатором або ножицями, якщо це можливо, і пакувати його у пакет для зразків. Рекомендується заповнити пакет листям об'ємом не менше ніж 2 літри.

Щоб уникнути забруднення проби, виверніть пакет і помістіть руку всередину (або обидві руки). Зіберіть в пакет усе обрізане листя, а потім поверніть його у початкове положення й закрийте. Якщо у пробі є гострі гілки або колючки, які можуть прорізати пакет, варто мати при собі додатковий пакет для проби або використовувати скляну пляшку як контейнер для зібраної рослинності.

3.1.5. Відбір проб біологічних матеріалів

У випадку підозри на наявність біологічних агентів, важливо вжити належних заходів для безпеки і ефективності відбору проб. Ось кілька важливих кроків:

При відборі проб біологічних агентів необхідно використовувати стерильні або, щонайменше, чисті допоміжні засоби. Це допоможе уникнути забруднення проби зовнішніми речовинами і забезпечить точність результатів аналізу.

Для уникнення перехресного зараження між різними зразками на кожній точці відбору проби рекомендовано вдягати свіжі одноразові рукавички.

Зразки середовища, якщо це можливо, потрібно упакувати в одноразове пакування, таке як поліетиленовий пакет або пластикова пляшка. Це допоможе уникнути забруднення або зміни зразків під час транспортування до лабораторії.

Витоки у формі аерозолів можуть призвести до невидимого зараження, тому важливо виявити його, відбираючи проби з відкритих поверхонь.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		24

Фахівець-консультант повинен надати конкретні інструкції щодо типу, місця та обсягу відбору проб, залежно від обставин і характеру потенційної загрози (табл. 3.1).

Виконання цих кроків допоможе забезпечити безпеку та ефективність відбору проб у випадку підозри на наявність біологічних агентів.

Таблиця 3.1

Рекомендації щодо кількості зразків

Рекомендації щодо мінімально необхідної кількості відібраного матеріалу		
Тип відбору проб		Кількість / об'єм / площа
Тверді зразки	Б01	10-20 мл (приблизно 5 ложок з горою)
Пастоподібні матеріали	Б02	5-10 мл (приблизно дві довжини шпателя спереду і ззаду)
Зразки ґрунту	Б03	Стандартна проба = 10 см * 10 см максимальна глибина 2 см (проби з більшої площі відбираються за окремим вказівками)
Зразки рослин	Б04	2 л зрізаного матеріалу (помірно туго наповнений мішок для відбору проб)
Мазки	Б05	Стандартна проба = 10 см * 10 см (проби з більшої площі відбирають за окремими вказівками)
Мазкова проба, аплікатор	Б06	Стандартна проба = 10 см * 10 см (проби з більшої площі відбирають за окремими вказівками)
Проба рідини, більший об'єм	Б07	500 мл (за вказівкою – декілька пляшок)
Проба рідини, менший об'єм	Б08	50 мл, якщо є менша кількість матеріалу, бажано зібрати весь матеріал
Проба рідини, наліт, калюжі	Б09	1 – 5 мл (заповнений кінчик піпетки), у випадку більших калюж також можна зібрати більше матеріалу

3.2. Пробовідбір та пробопідготовка

Основні вимоги до методів аналізу включають чутливість, правильність, точність, вибірковість, простоту виконання, експресність, можливість автоматизації та економічність. Не кожен метод або методика аналізу мають усі ці характеристики. Наприклад, якщо метод чутливий, то він зазвичай не є експресним.

Чутливість, точність і вибірковість - це характеристики методу або аналітичної реакції, які характеризують мінімальну концентрацію чи кількість компонентів, які можна ідентифікувати або визначити за допомогою даного методу.

При виконанні аналізу не можна отримати абсолютно точних результатів, тому допускаються похибки, які треба вміти оцінювати. Похибки класифікують за способом їх виразу (абсолютні та відносні), за характером прояву (систематичні та випадкові) та промахи.

Систематична помилка повторюється при повторних вимірюваннях аналітичного сигналу, в той час як випадкова - ні.

Чутливість характеризується нижньою визначуваною концентрацією та межею виявлення у кількісному та якісному аналізі відповідно.

Точність - це мінімальне відхилення між одержаним результатом і вмістом компонента в аналізованому зразку. Вимоги до аналізованої проби включають відповідність її складу об'єкту аналізу, тобто вона повинна бути представницькою відносно об'єкта аналізу.

Відбір проби є важливою стадією аналітичного процесу, оскільки він відповідає за ряд помилок аналізу. Щоб проба відповідала за складом і властивостями аналізованого об'єкта, необхідно враховувати особливості цього об'єкта при її відборі.

На початковому етапі відбирається генеральна проба, після чого проводиться усереднення і відбирається лабораторна проба для подальшого аналізу.

Відбір проб речовин в газоподібному стані

Речовини у газоподібному стані характеризуються високою однорідністю. Генеральна проба може мати значний обсяг, що залежить від вмісту аналізованого компонента.

Для відбору невеликих об'ємів газових проб використовують спеціальні ємності, такі як бюретки, евакуйовані колби, піпетки або газові камери. Для відбору великих обсягів газових проб застосовують аспіраційний метод, коли повітря або газ прокачують через тверді або рідкі поглинувачі.

Відбір проб у потоці є складним завданням, і для цього існують спеціальні стандарти. Проби можуть бути відбирані у різні часи, на різних висотах та відстанях від джерела викиду. Також існують методи безперервного відбору проб повітря за допомогою автоматичних аналізаторів для визначення токсичних домішок, таких як SO_2 , NO_2 , NO та інші.

Відбір проб рідких речовин

Рідини можуть бути гомогенними або гетерогенними. Гомогенні рідини, які досить однорідні, можна перемішувати і відбирати проби, вимірюючи їх об'єм за допомогою бюреток, піпеток або вимірювальних колб. Однак відбір проб з неоднорідних рідин є складнішим, оскільки вони часто розшаровуються, тому перед відбором потрібна попередня гомогенізація. Це може бути досягнуто шляхом перемішування, нагрівання або впливу УЗ. Якщо гомогенізація не досягнута, пробу можуть відбирати за допомогою желонки (рис.3.1).

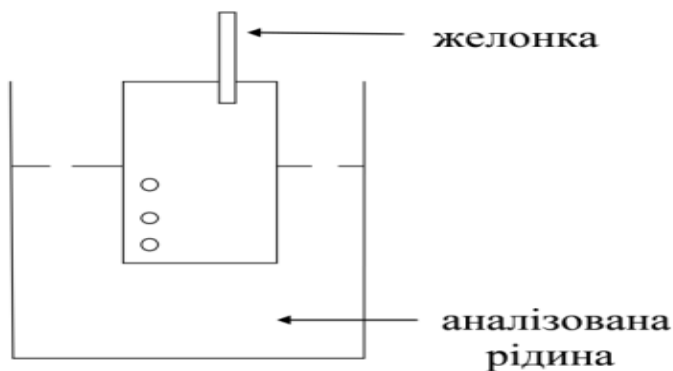


Рис. 3.1 – Відбір проби неоднорідної рідини

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Відбір проб твердих речовин

Одна з найбільш складних задач - відбір проб твердих речовин, особливо при їх високій неоднорідності та різних розмірах частинок. Основні етапи відбору проби включають наступне:

1. Відбір генеральної проби: іноді це може становити до 50-100 кг матеріалу.
2. Подрібнення на спеціальних млинах.
3. Усереднення і відбір лабораторної проби.

Ці кроки характерні для відбору проби з сипучих речовин. Проби з металевих відливків і сплавів можуть бути відібрані за допомогою висвердлювання в різних місцях та на різних глибинах. Зі стрижнів відпилюють декілька частин, зазвичай використовуючи кожен третину для аналізу згідно з встановленими правилами. Після цього кусочки металу також піддають подрібненню (рис.3.2).

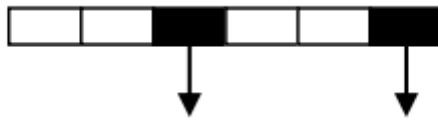


Рис.3.2 – Відбір проби сипучих речовин.

Способи усереднення проб

Для усереднення проб твердих сипучих речовин можна використовувати метод конверта або метод квартування.

У методі конверта подрібнену пробу розподіляють у вигляді прямокутника, після чого проводять діагоналі, і відбирають пробу з середини отриманого прямокутника. Потім цю пробу використовують для повторення того ж самого процесу, і з третього "конверта" відбирають ще одну пробу, яка представляє четверту частину вихідної проби (рис 3.3).

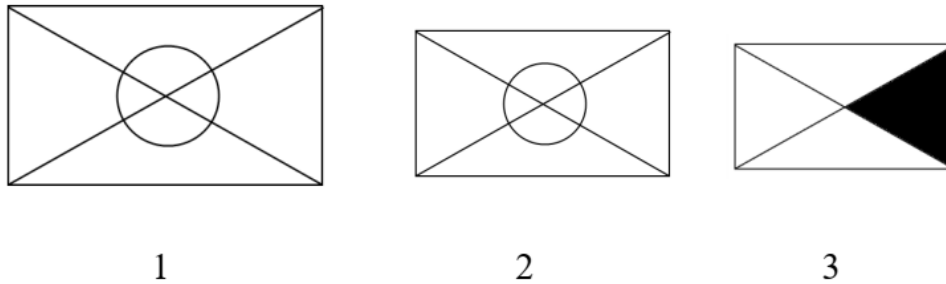


Рис. 3.3 – Усереднення аналітичних проб методом конверта

Під час квартування речовину насипають у формі конуса. Потім відкидають та відбирають верхню частину конуса. Залишок ділять на чотири частини, відбирають дві з них і повторюють цей процес (рис.3.4).

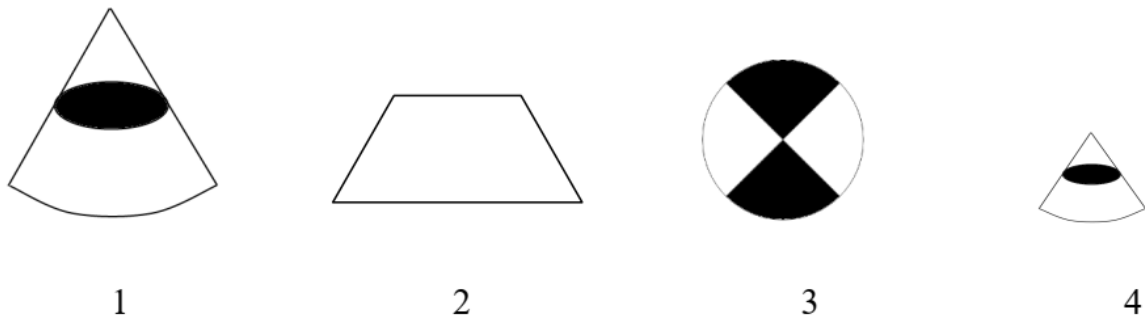


Рис. 3.4 – Усереднення проб методом квартування

Для підготовки проби до аналізу необхідно пройти кілька етапів:

1. Висушування проби: це процес усунення гігроскопічної води, яка може бути звільненою або хімічно зв'язаною в речовині. Висушування може проводитися на повітрі або в сушильній шафі при певній температурі.

2. Розкладання проби: цей етап може бути необхідним для проведення хімічних реакцій у розчинах, які використовуються у більшості методів аналізу. Спосіб розкладання залежить від природи матриці речовини та визначуваного компонента.

3. Усунення впливу заважаючих компонентів: це може включати застосування методів маскування або розділення, які дозволяють уникнути спотворення результатів аналізу через наявність додаткових речовин.

Для розкладання проби використовуються мокрий та сухий методи. Мокрий метод включає розчинення проби у різних розчинниках, таких як водні розчини кислот, лугів, органічні розчинники. Дія розчинників залежить від їх хімічних властивостей, які сприяють окисненню, комплексоутворенню та іншим процесам. В таблиці 3.2. наведені деякі розчинники та їх дія.

Таблиця 3.2.

Найважливіші розчинники та їх дія

Розчинники	Об'єкт аналізу	Дія розчинника
HCl	Метали, оксиди металів	Обмін, комплексоутворення
HNO ₃	Метали, оксиди металів	Окиснення
H ₂ SO ₄	Метали, сплави, органічні сполуки	Обмін та окиснення
HClO ₄	Сплави, Fe, нержавіючі сталі	Окиснення
HF	Силікати	Розкладання з утворенням SiH ₄
HCl : HNO ₃ 3 : 1 (царська водка)	Сплави, благородні метали	Окиснення, комплексоутворення
H ₂ SO ₄ + HClO ₄ + H ₃ PO ₄	Феросплави	Окиснення, комплексоутворення
Луги	Al або його сплави	Обмін, комплексоутворення

При розчиненні проб у кислотах є кілька переваг. Кислоти, такі як HCl та HNO₃, є ефективними розчинниками, їх легко можна видалити з реакційного середовища, і вони мають різні властивості, такі як можливість виступати як розчинники та окиснювачі. Зазвичай у хімічних лабораторіях є концентровані кислоти, такі як HCl з питомою вагою $\rho = 1,18 - 1,19 \text{ г/см}^3$ та концентрацією $\omega = 36 - 38\%$ (13 M), H₂SO₄ з питомою вагою $\rho = 1,96 - 1,98 \text{ г/см}^3$ та концентрацією $\omega = 96 - 98\%$ (26 M), HClO₄ з концентрацією $\omega = 60\%$, а також оцтова льодяна кислота з концентрацією $\omega = 100\%$.

Сухий метод розкладання включає сплавлення, спікання та термічну деструкцію. Для сухого розкладання використовують спеціальні речовини, відомі як плавні. Сплавні можуть бути лужними, кислотними та окиснювачами. Деякі приклади плавних включають Na_2CO_3 та K_2CO_3 для лужних, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ та B_2O_3 для кислотних, та Na_2O_2 та $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KNO}_3$ для окиснювачів. В таблиці 3.3. наведені основні плавні та посуд, в якому проводять плавлення. Після сплавлення гарячий плав можна розчинити у воді. Крім сплавлення, також використовується спікання, яке зменшує надлишок плавню та знижує температуру. Недоліками сплавлення та спікання є забруднення об'єкту іонами лужних металів.

Термоліз - це процес розкладання речовини за високої температури і під певним тиском. Цей метод часто використовується для розкладання органічних сполук, каучуку та деяких газоподібних речовин. Під впливом високої температури зв'язки між атомами розриваються, що призводить до розпаду речовини на менші компоненти. Такий підхід може бути корисним для отримання певних продуктів або для видалення небажаних забруднень.

Таблиця 3.3.

Основні плавні для розкладання проб

Плавень	Аналізований об'єкт	Матеріал посуду
Na_2CO_3 (850 °C)	Силікати, сульфати, фосфати	Pt
NaOH (318 °C)	Силікати	Ni
$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaNO}_3$ 3 : 2	Сульфіди металів	Fe
$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$	Оксиди	Pt, фарфор

3.3. Розроблення нових стандартних процедур щодо відбору проб з урахуванням специфіки НС

У сучасному світі збільшується необхідність ефективного та точного збору проб у різних галузях, починаючи від наукових досліджень та закінчуючи промисловими застосуваннями. Розроблення нових методів відбору проб, зокрема

застосування дронів та роботів, є одним із перспективних напрямків у цій галузі. Використання передових технологій дозволяє забезпечити швидкий, точний та безпечний збір необхідних даних, що має велике значення для подальшого розвитку науки, охорони навколишнього середовища, а також для підтримки індустріальних процесів.

Автоматичне збирання зразків за допомогою дронів

Використання дрона Matrice 300 RTK для відбору проб може забезпечити швидкий, ефективний та безпечний спосіб моніторингу в навколишньому середовищі, особливо в умовах, коли доступ до місць відбору проб складний або обмежений (Рис 3.5).

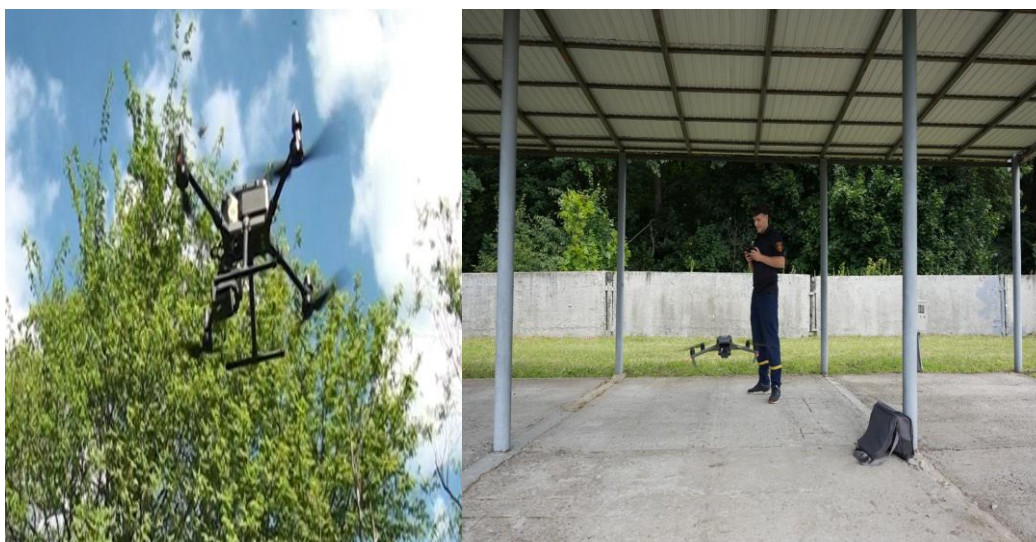


Рис. 3.5 – Matrice 300 RTK

Процес відбору проб включає такі кроки:

Розробка дрона з автономною системою збору проб, здатна переносити вагу пробірної апаратури та матеріалів для зберігання проб.

Вбудовані системи GPS та автоматичної навігації, дозволяють програмувати маршрути дрона та точність вибору місць для збору проб.

Розробка механізму для автоматичного відкриття та закриття контейнера для зберігання проб під час польоту.

Використання алгоритмів аналізу зображень та обробки даних для визначення оптимальних місць для збору проб.

Встановлення на дроні датчиків для вимірювання параметрів, таких як температура, рівень рН, рівень розчинених речовин, а також аналізаторів для реального чи на місці аналізу проби.

Після збору проб дрон здатний доставити їх до лабораторії для подальшого детального аналізу.

Врахування вимог безпеки та екологічних норм під час використання дронів для збору проб, зокрема, уникнення забруднення довкілля під час збору та транспортування проб.

Дрони демонструють свою ефективність в відборі через низку переваг, які вони пропонують:

Швидкість і продуктивність: Дрони здатні працювати неперервно та збирати проби з великої території швидко і ефективно. Вони можуть охоплювати значні відстані за короткий період часу, що забезпечує високу продуктивність.

Точність: Дрони можуть бути обладнані різноманітними сенсорами та камерами, які забезпечують точний та детальний збір даних. Це дозволяє отримувати надійні результати і зменшує ймовірність помилок.

Доступ до важкодоступних місць: Дрони можуть досліджувати території, до яких важко дістатися для людини, такі як високі або небезпечні області, безпека яких становить загрозу для людського життя.

Масштабованість: Дрони можуть бути легко масштабовані для виконання різних завдань та адаптуватися до різних умов збору проб. Вони можуть працювати в різних середовищах та виконувати різноманітні функції.

Безпека: Використання дронів у відборі проб дозволяє уникнути ризику для здоров'я та безпеки людей, особливо у небезпечних або важкодоступних умовах.

Можливості аналізу даних: Дрони можуть бути обладнані засобами передачі даних у реальному часі, що дозволяє операторам аналізувати дані навіть під час польоту. Це дозволяє оперативно реагувати на зміни в середовищі та вчасно збирати необхідні проби.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докum.	Підпис	Дата		33

Задавши роботу завдання, виконати відбір проб на заданій відстані, ми використовуємо систему GPS навігації і програмуємо маршрут для дрона. Тим самим нам необхідно визначити час, який дрон витратить на проліт.

Відстань $d = 8$ км, а швидкість дрона $v = 70$ км/год.

Час проліту можна розрахувати за формулою:

Час=Відстань : Швидкість = $8 \text{ км} : 70 \text{ км/год} = 6,5 \text{ хв}$

Отже, для відбору проби на відстані 8 км з використанням дрона із швидкістю 70 км/год необхідно близько 6,5 хвилин.

Порівнюючи з ефективністю машини, що витрачає на це 25 хвилин, можна зазначити, що дрон виконує це завдання швидше.

Отже, з урахуванням цих переваг, можна зробити висновок, що дрони є ефективнішими у відборі проб, оскільки вони забезпечують швидкий, точний та безпечний збір необхідних даних.

Використання роботів для відбору проб

Використання роботів для відбору проб дозволяє автоматизувати процес та забезпечує високу точність, ефективність та безпеку в проведенні досліджень.

Мікротактичний наземний робот MTGRV3 - розроблений для виконання різних завдань, включаючи збір проб у важкодоступних та небезпечних умовах. Обладнаний спеціалізованими датчиками та зразковідбірниками для збору проб різних типів, таких як ґрунт, вода, повітря або рослинність (Рис.3.6).



Рис. 3.6 – Мікротактичний наземний робот MTGRV3

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Процес відбору проб включає такі кроки:

1. Робот програмований або керуваний оператором для навігації до місця, де потрібно взяти пробу. Це включає рух по важкодоступним місцям, перешкодам чи навіть літній маневр у воді.

2. Робот має спеціалізовані захоплювачі, що дозволяють збирати пробу з поверхні ґрунту, води або повітря. Ці захоплювачі розроблені для взяття проб різних розмірів та типів.

3. Після збору, робот забезпечує відповідне зберігання проби, наприклад, у контейнері або у спеціально обладнаному відділенні.

4. Робот маркує кожну пробу для подальшої ідентифікації та відстеження. Це може включати фіксацію географічних координат, вимірювання параметрів середовища або використання RFID міток.

5. Робот може передавати дані про зібрані проби назад до базової станції або до центру обробки даних для подальшого аналізу та інтерпретації.

Використання роботів для відбору проб має численні переваги:

Ефективність: Робот може працювати безперервно і збирати проби у великих обсягах без необхідності відпочинку або відновлення сил, що дозволяє значно збільшити швидкість та продуктивність збору проб.

Точність: Робот здатен виконувати завдання з високою точністю, що дозволяє уникнути помилок, пов'язаних з людським фактором, і забезпечує надійні результати.

Безпека: Використання робота дозволяє уникнути ризику для людей, особливо в небезпечних або важкодоступних умовах, таких як радіаційні, хімічні або високотемпературні середовища.

Масштабованість: Робот може бути програмований для виконання різних завдань та пристосовуватися до різних умов збору проб, що робить його дуже гнучкими та масштабованими.

Моніторинг та контроль: Завдяки вбудованим сенсорам та системам моніторингу, робот може відстежувати та контролювати параметри збору проб в реальному часі, що дозволяє операторам вчасно реагувати на зміни у середовищі.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		35

Автоматизація процесу аналізу: Робот може бути інтегрований з автоматизованими системами аналізу даних, що дозволяє проводити швидкий та ефективний аналіз відібраних проб без затримок.

Використання роботів для відбору проб є важливим кроком у напрямку автоматизації та оптимізації процесів збору даних, що дозволяє забезпечити точність, ефективність та безпеку в проведенні досліджень та контролю якості у різних сферах.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		36

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ДІЙ З ВІДБОРУ ПРОБ НА МІСЦІ ПОДІЇ

4.1. Засоби індивідуального захисту

Жоден матеріал або комплект одягу не забезпечує повний захист від усіх хімічних речовин. Використання одягу для хімічного та біологічного захисту не звільняє від обов'язку дотримуватися правил поведження з відповідними матеріалами та керуватися здоровим глуздом.

Існують три основні типи засобів індивідуального захисту:

1. Паро- або газонепроникні костюми, які повністю закриті.
2. Костюми для захисту від бризок або рідин, які не повністю закриті.
3. Допоміжні функціональні матеріали.

У виробництві одягу для хімічного захисту використовуються шари різних матеріалів для покращення хімічної стійкості. Один костюм може бути виготовлений з використанням кількох шарів матеріалів, таких як Viton®/бутил, Viton®/неопрен, уретан/вініл, нітрил/латекс.

Існують різні рівні захисного одягу, що використовуються в США та ДСНС України відповідно до стандартів.

Наприклад, у США використовуються рівні А, В, С, D, які відповідають українським рівням 1, 2, 3.

Рівень D використовується, коли в атмосфері відсутні небезпечні речовини, а робочі обов'язки не передбачають утворення бризок, занурення або можливості неочікуваного вдихання чи контакту з небезпечними рівнями будь-яких хімічних речовин.

Рівень захисту С використовується, коли атмосферні забруднювачі не спричиняють негативного впливу на незахищені ділянки шкіри, а також коли концентрація кисню в атмосфері становить більше 19,5%.

До рівнів захисту А, В і С відносяться відповідне обладнання та одяг, які забезпечують необхідний рівень захисту від хімічних речовин залежно від умов роботи та рівня небезпеки (таблиця 4.1. та 4.2)

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
						37
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристика рівнів захисту (A-D)

Рівень	Одяг для хімічного захисту	Респіраторний захист
A	Повністю закритий костюм	Апарат на стисненому повітрі
B	Костюм для захисту відбризок	
C		Респіратор або протигаз очищувальної дії
D	Немає	Немає

Характеристика рівнів захисту (1-3)

Категорії	Одяг хімічного захисту	Респіраторний захист
3	Повністю закритий костюм	Апарат на стисненому повітрі
2	Герметичний костюм для захисту від бризок	Респіратор або протигаз очищувальної дії
2	Повітропроникний костюм для захисту від бризок	
1	Повітропроникний костюм	

Європейська система класифікації костюмів хімічного захисту розподіляє всі костюми на 6 типів:

1. **Тип 1** - газонепроникні;
2. **Тип 2** - газопроникні;

3. **Тип 3** - проникні для рідин;
4. **Тип 4** - проникні для аерозолів;
5. **Тип 5** - непроникні для твердих дрібних частинок;
6. **Тип 6** - бризгозахисні, з обмеженою сферою застосування.

Перші два типи можна віднести до ізолюючих костюмів підвищеної стійкості, третій і четвертий - до легких костюмів, а п'ятий і шостий - до допоміжних.

Костюми першого і другого типу використовуються при веденні хімічної розвідки, коли концентрація і вид небезпечних хімічних речовин невідомі, або при ліквідації аварій з небезпечними леткими сполуками.

Костюми третього і четвертого типу застосовуються при низьких концентраціях небезпечних хімічних речовин або після їх розбавлення (нейтралізації) до безпечних рівнів концентрації.

Костюми п'ятого і шостого типу (підручні засоби) використовуються в умовах низьких концентрацій неагресивних речовин, при приготуванні сумішей для дегазації і дезактивації розчинів, а також при проведенні спеціальної та санітарної обробки.

Засоби захисту шкіри надягаються на незараженій місцевості. У ізолюючих засобах людина може перегріватися і швидко втомлюватися. Для збільшення тривалості роботи при температурі вище +15°C застосовують вологі екрануючі (охолоджуючі) комбінезони з бавовняної тканини, які надягаються поверх засобів захисту шкіри. Екрануючі комбінезони періодично змочують водою. Для роботи в ізолюючих засобах захисту шкіри встановлені допустимі строки залежно від температури повітря.

4.2. Прилади хімічної розвідки

Для визначення рівня забруднення отруйними і сильнодіючими токсичними речовинами в повітрі, місцевості, спорудах, обладнанні, транспорті, техніці, засобах індивідуального захисту, одязі, продуктах харчування, фуражі та воді використовуються хімічні засоби розвідки і газосигналізатори або проводяться

відбір проб для подальшого аналізу в хімічній лабораторії. В арсеналі підрозділу є наступні прилади та обладнання.

4.2.1. Система індикаторів Dräger

Спільні тест-комплекти Dräger (дозволяють вимірювати п'ять різних отруйних речовин одночасно за допомогою колориметричних трубок). Колориметричні індикаторні трубки використовуються з насосом: ручним або з живленням від батарей, чутливі до конкретних речовин, не потребують часу на приведення в дію, не потребують калібрування, переважно для якісного аналізу. Назва трубки вказує конкретну речовину, для вимірювання якої вона була калібрована. Число качків (n) пробовідборного насосу Dräger, вказане для трубки Dräger для короточасних вимірювань, враховує калібрований об'єм зразка для даного вимірювального діапазону. Для трубок Dräger з надрукованою шкалою наводиться число качків, безпосередньо пов'язане з числовими значеннями на шкалі. Для колориметричних трубок (тобто трубок з зміною забарвлення), вказується найбільше і найменше число качків, необхідних для отримання деякого забарвлення (тобто для визначення концентрації). Термін зберігання наборів складає два роки, вони промарковані датою спливу терміну (рис.4.1)



Рис.4.1 – Система індикаторів Dräger

4.2.2. Газоаналізатор MultiRAE Pro

Газоаналізатор призначений для визначення декількох видів загрози з можливістю постійного моніторингу та функціоналом тривоги типу «Man Down Alarm» («знерухомлення»), 5 змінних датчиків (ФІД (фотоіонізаційний детектор), датчик нижньої межі вибухонебезпечної концентрації [LEL], CO, H₂S та O₂), з можливістю їх заміни у польових умовах (рис.4.2)



Рис.4.2 – Газоаналізатор MultiRAE Pro

4.2.3. Багатоканальний газоаналізатор Dräger X-am 5000 (5600). Dräger X-am 5000 (5600) – портативний газовимірювальний прилад для безперервного контролю концентрації декількох газів в навколишньому повітрі на робочому місці у вибухонебезпечних зонах, в атмосфері яких може з'являтися рудничний газ. Незалежне вимірювання концентрації до п'яти газів відповідно з встановленими сенсорами Dräger Sensor (рис.4.3)



Рис.4.3 – Багатоканальний газоаналізатор Dräger X-am 5000 (5600)

4.2.4. Переносний хімічний аналізатор Thermo Scientific Gemini

Визначає наявність (без визначення концентрації) небезпечних хімічних речовин органічного та неорганічного походження (промислові, бойовіотруйні, вибухові та наркотичні речовини), які знаходяться у рідкому або твердому агрегатному стані. Ідентифікація здійснюється на основі спектрометричних методів аналізу речовин Раманівської та інфрачервоної спектрометрії(рис.4.4)



Рис.4.4 – Переносний хімічний аналізатор Thermo Scientific Gemini

4.2.5. Аналізатор ProgenyResQ

Портативний Раман-спектрометр призначений для хімічного аналізу в польових умовах. Визначає наявність (без визначення концентрації) небезпечних хімічних речовин які знаходяться у рідкому або твердому агрегатному стані, в стандартній бібліотеці міститься понад 12500 речовин. Час запуску від включення до аналізу становить всього 40 секунд. Результати аналізу надаються менш ніж за хвилину (рис.4.5)



Рис.4.5 – Аналізатор ProgenyResQ

4.2.6. Газоаналізатор ДОЗОР-С-М

Переносний багатокомпонентний газоаналізатор-газосигналізатор ДОЗОР-СМ призначено для:

а) проведення періодичного контролю гранично-допустимих концентрацій у повітрі робочої зони шкідливих речовин (окис вуглецю CO, NH₃ аміак, оксид азоту NO, діоксид азоту NO₂, хлор Cl₂, сірководень H₂S, O₂ кисень, діоксид вуглецю CO₂, діоксид сірки SO₂);

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		43

б) проведення періодичного контролю вибухонебезпечних концентрацій горючих газів і парів у повітрі (водень, вуглеводневі гази, пари спиртів, нафтопродуктів, розчинників та ін.);

в) видачі світлової та звукової сигналізації при досягненні встановлених значень концентрації (рис.4.6).



Рис.4.6 – Газоаналізатор ДОЗОР-С-М

4.2.7. Комплект засобів для відбору проб ChemBio Sampling Kit призначений для відбору проб отруйних речовин та біологічних проб (з рідини, ґрунту, рослинного покриву) (рис.4.7)



Рис.4.7 –Комплект засобів для відбору проб ChemBio Sampling Kit

Зм.	Лист	№ док.ум.	Підпис	Дата

4.2.8. Метеостанція Kestrel 4500NV

Електронна портативна метеостанція - призначена для ефективного моніторингу та вимірювання фактичних, максимальних, мінімальних, середніх значень: швидкості напрямку вітру, температури і вологості повітря (рис.4.8).



Рис.4.8 – Метеостанція Kestrel 4500NV

4.2.9. Комплект для проведення деконтамінації особового складу (техдекон)

Призначений для проведення деконтамінації особового складу рятувальних підрозділів та для невеликої кількості постраждалих внаслідок виникнення аварії на радіаційно або хімічно небезпечних об'єктах з виливом або викидом небезпечних речовин а також при біологічній загрозі (рис.4.9)



Рис.4.9 – Техдекон

4.2.10. Комплект для проведення масової деконтамінації (масдекон)

Призначений для проведення деконтамінації великої кількості постраждалих внаслідок виникнення аварії на радіаційноабо хімічно небезпечних об'єктах з виливом або викидом небезпечних речовин а також при біологічній загрозі. Встановлюється, якщо потрібно деконтамінувати велику кількість постраждалих (рис.4.10).



Рис.4.10 – Масдекон

4.3. Прилади радіаційної розвідки

Для виявлення та вимірювання радіоактивних випромінювань, радіоактивного забруднення різноманітних предметів, місцевості, продуктів харчування, фуражу, води застосовуються прилади радіаційної розвідки; для вимірювання поглинених доз опромінення — прилади дозиметричного контролю.

4.3.1. Детектор FLIR identiFINDER R 300 NanoRaider

Спектроскопічний персональний детектор гамма та нейтронного випромінювання з можливістю ідентифікації радіоізоотопів (рис.4.11).



Рис.4.11 – Детектор FLIR identiFINDER R 300 NanoRaider

4.3.2. Red Eye - індивідуальний дозиметр- радіометр широкого діапазону кишенькового розміру (рис.4.12).



Рис.4.12 – Red Eye

4.3.3. Система радіаційного захисту RDS-100 призначена для виявлення альфа-, бета-, гамма- та рентгенівського випромінювання (рис.4.13).



Рис.4.13 – Система радіаційного захисту RDS-100

4.3.4. Дозиметр – радіометр МКС – 05 “Тера” призначений для вимірювання еквівалентної дози та потужності еквівалентної дози гамма- та рентгенівського випромінювань, а також поверхневої щільності потоку бета – частинок (рис.4.14).



Рис.4.14 Дозиметр – радіометр МКС – 05 “Тера”

4.3.5. Дозиметр гамма-випромінення індивідуального ДКГ-21 призначений для вимірювання індивідуального еквіваленту дози та потужності індивідуального еквіваленту дози гамма-випромінювання (рис.4.15).



Рис.4.15 – Дозиметр гамма-випромінення індивідуального ДКГ-21

4.3.6. Дозиметр-радіометр універсальний МКС-У призначений для вимірювання потужності еквівалентної дози гамма-та рентгенівського випромінювань; вимір еквівалентної дози гамма-та рентгенівського випромінювань; вимір поверхневої щільності потоку бета-частинок; вимір часу накопичення еквівалентної дози гамма-та рентгенівського випромінювань (рис.4.16).



Рис.4.16 – Дозиметр-радіометр універсальний МКС-У

4.4. Аналіз місця та позначення точок відбору проб

Перед тим як здійснювати збір проб, важливо врахувати можливість того, що місце події може бути потенційним місцем злочину. Для уникнення пошкоджень можливих доказів рекомендується співпрацювати або координувати дії з правоохоронними органами, які мають інформацію про процедури збору зразків для встановлення ланцюга відповідальності та ідентифікації речовини. Також слід повідомити лабораторію про транспортування зразка та підтримувати зв'язок з нею для узгодження вимог. Рішення про вибір типу проби та точок її збору приймається після аналізу конкретного інциденту.

У разі видимого забруднення слід збирати пробу конкретної підозрілої речовини без змішування з іншим матеріалом.

У разі невидимого забруднення у повітрі може присутній газ або аерозоль, тому пробу слід збирати безпосередньо з повітря або з поверхні, яка потенційно була піддана дії небезпечних речовин.

Рекомендовано збирати зразки всіх невідомих речовин/небезпечних матеріалів на місці події в спеціально підготовлені контейнери та проводити попередній скринінг для визначення лабораторії для підтверджувального тестування та методів та інструментів для її збору.

Після візуального огляду місця події і, за необхідності, відбору декількох проб з одного місця, рекомендовано позначити точки для збору проб.

Для визначення точок відбору проб слід ретельно вибирати місця таким чином, щоб максимально забезпечити можливість виявлення та ідентифікації небезпечної речовини. Кількість і послідовність відбору проб визначається керівником групи збору проб.

Рекомендовано фотографувати визначені точки збору проб для додаткової інформації: фотографії місця події перед початком збору проб, навколо місця події та точок відбору проб. Це допоможе зафіксувати стан місця та розміщення зразків для подальшого аналізу.

4.5. Пакування відібраних проб та їх маркування

Після відбору проб важливо правильно їх упакувати та маркувати, щоб забезпечити коректність результатів дослідження. Процедура пакування включає кілька кроків:

Проба спочатку розміщується в первинному контейнері, який обирається залежно від типу зразка (грунт, вода, рослинність і т. д.).

Після цього пробу герметично упаковують для знезараження, щоб забезпечити її безпечний транспорт та збереження.

Після знезараження пробу перекладають у другий чистий контейнер для подальшого зберігання та транспортування.

Бажано, щоб упаковка для різних типів проб була стандартизованою (Таблиця 4.3). Кожну окрему упаковку для проб потрібно маркувати вручну лабораторним маркером. Якщо є наперед надруковані або написані етикетки, їх потрібно заповнити відповідною інформацією та наклеїти на упаковку проби.

Перше маркування зразка повинно містити його порядковий номер (якщо було відібрано кілька точок), інформацію про особу, яка відібрала зразок, географічну точку, дату та час відбору. Такий підхід допомагає відслідковувати та ідентифікувати проби для подальшого аналізу.

Таблиця 4.3.

Рекомендовані види пакувань для різних типів проб

Тип проби	Кодове позначення	Первинне пакування	Пакування для знезараження	Вторинне пакування
1	2	3	4	5
Порошки та гранули	T01	Скляна пляшка	Герметичний поліетиленовий пакет, що закривається	Засіб транспортування
Пасти	T02	Скляна пляшка	Герметичний поліетиленовий пакет, що закривається	Засіб транспортування
Грунт, снігові покрови	T03	Скляна пляшка	Герметичний поліетиленовий пакет, що закривається	Засіб транспортування

Рослинність	P01	Герметичний поліетиленовий пакет, що закривається	Герметичний поліетиленовий пакет, що закривається	Засіб транспортування
Мазок, проба з поверхні	T04	Скляна пляшка	Герметичний поліетиленовий пакет, що закривається	Засіб транспортування
Загальна проба води	B01	Скляна пляшка	Герметичний поліетиленовий пакет, що закривається	Засіб транспортування
Вода з певної глибини	B02	Скляна пляшка	Герметичний поліетиленовий пакет, що закривається	Засіб транспортування
Плівки, розливи, відібрані з поверхні рідини	B03	Скляна пляшка	Герметичний поліетиленовий пакет, що закривається	Засіб транспортування
Повітря, гази	G01, G02	Герметичний поліетиленовий пакет, що закривається	Герметичний поліетиленовий пакет, що закривається	Засіб транспортування

4.6. Знезараження відібраних проб та оформлення документації

Для забезпечення ефективного знезараження відібраної проби важливо дотримуватися відповідних умов, що враховують тип забруднення.

Виконання правильної процедури знезараження стає ключовим для захисту персоналу, що проводитиме аналіз, і середовища тестування від можливої небезпеки. Щоб уникнути поширення забруднення, контейнери, де знаходяться відібрані зразки, потрібно ретельно очищати ззовні.

Знезараження запакованих проб рекомендовано виконувати на межі між забрудненою та чистою зонами. У практиці використовуються кілька методів знезараження проб за допомогою спеціальних розчинів.

Методи знезараження включають метод занурення, метод розпилення та метод протирання. Кожен метод має свої власні характеристики та вимоги до виконання.

1) Для проведення знезараження методом занурення проби та супровідні форми мають бути герметично запакованими та непроникними для рідин.

2) Для проведення знезараження методом розпилення проби та форми мають бути герметично запакованими та непроникними для рідин. Проби, запаковані таким чином, обробляють розчином для знезараження шляхом розпилення за допомогою помпи-розпилювача.

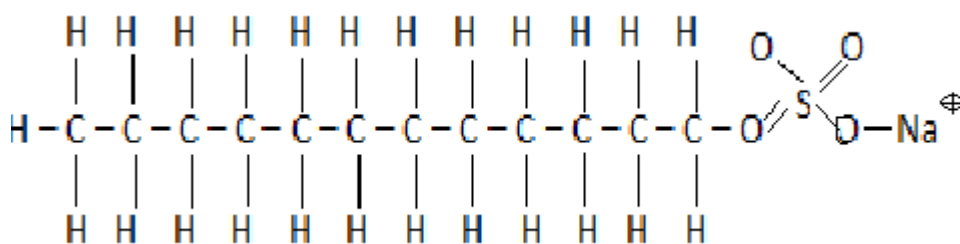
3) Для проведення знезараження методом протирання проби та супровідні форми мають бути запакованими герметично та непроникними для рідин.

Вибір конкретного методу та розчину для здійснення знезараження виконується індивідуально з урахуванням особливостей кожної конкретної ситуації та доступного обладнання.

У випадку біологічного зараження важливо використовувати дезінфікуючий засіб, який ефективно знищує мікробне навантаження, включаючи бактерії, спори і віруси. Надацетатна кислота показала добрі результати в дослідженнях з дезінфекції заражених зон із біоречовинами.

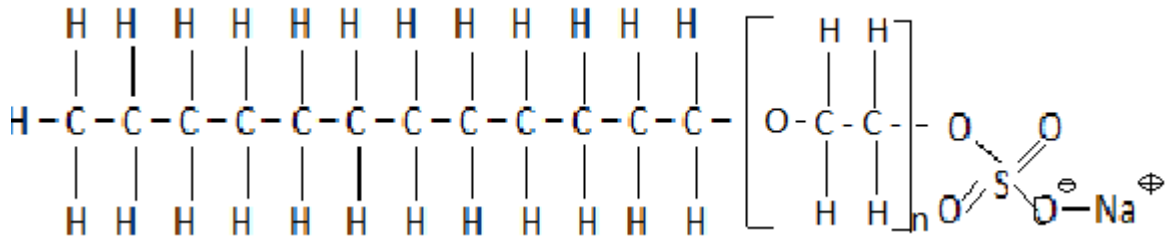
Розчини надацетатної кислоти можуть бути корозійними для пластикових матеріалів, тому важливо уникати підвищення рівня рН за рахунок додавання лужних речовин.

Ефективний розчин для дезінфекції ЗІЗ при забрудненні біоречовинами містить 2% розчин надацетатної кислоти з 0,2% поверхнево активної речовини SDS (лаурил сульфат натрію) виявився ефективним за 5 хвилин контакту.



Лаурил сульфат натрію

Ефективний розчин для дезінфекції ЗІЗ при забрудненні біоречовинами містить 2% розчин надацетатної кислоти з 0,2% поверхнево активної речовини SLES (лаурет сульфат натрію) виявився ефективним за 3,5 хвилин контакту.



Лаурет сульфат натрію

Альтернативою SLES є поверхнево-активна речовина Alcapur® N, яка також може бути використана у рецептурі дезінфікуючого розчину. Застосування цієї речовини не погіршує ефективність надацетатної кислоти і допомагає знищити бактеріальні спори.

Розчин для обробки можна розпилити або розлити на поверхню, після чого його необхідно ретельно розподілити м'якою щіткою. Важливо, щоб усі ділянки ЗІЗ були повністю змочені дезінфікаційним розчином. Після закінчення контактного часу розчин слід ретельно протерти знезаражені поверхні.

ЗІЗ, які були піддані дезінфекції, слід зберігати, упаковувати, маркувати і утилізувати згідно з правилами роботи на знезаражувальному майданчику, оскільки процес дезінфекції може пошкодити спорядження.

Для здійснення дезінфекції ЗІЗ та спорядження, розраховуючи на 10 літрів дезінфікуючого розчину, необхідно додати 50 мл Alcapur® N до 9,45 л холодної води, а потім, заливаючи, додати 0,5 л Wofasteril® E 400 (який містить приблизно 40% маси надацетатної кислоти), перемішуючи все разом. Важливо дотримуватися цієї послідовності дій. В результаті отримаєте розчин із 2% надацетатної кислоти, що складається приблизно з 9,5 л води, 0,5 л Wofasteril® E 400 і 50 мл Alcapur® N.

Оформлення супровідної документації до відібраних проб

Грамотне оформлення і детальне заповнення супровідних документів для відібраних проб є важливим етапом для отримання надійних результатів дослідження.

Щоб забезпечити спрощення та уніфікацію процесу, рекомендується попередньо скласти перелік і зміст необхідних документів для користування всіма працівниками, які беруть участь у відборі проб. Всі необхідні форми мають бути попередньо роздруковані та зберігатися разом з іншими засобами для відбору проб для зручності.

Супровідна форма до проби містить загальну інформацію про пробу, таку як номер, дата та час відбору, розташування точки відбору та місце для коментарів і особливих відміток. Її рекомендується роздруковувати заздалегідь на липкій основі для зручності і видимості. Приклад наведено в Додатку А.

Протокол відбору проби є детальнішим документом, який заповнюється після завершення процедури відбору. В ньому фіксуються деталі, такі як дата і час відбору, номер проби, опис місця відбору, а також методи відбору та знезараження. Приклад наведено в Додатку Б.

Оглядовий план-схема відбору проби рекомендується складати у разі відбору декількох проб одночасно. В ньому зазначається перелік проб із графічним планом місця відбору та типом кожної проби для зручності. Приклад наведено в Додатку В.

Акт приймання та передавання проби служить для фіксації шляху, який проба проходить від моменту відбору до аналізу. В ньому документуються всі передачі проби з вказівкою дати, імен осіб, що передають та отримують пробу, до її потрапляння до аналітичної лабораторії. Приклад наведено в Додатку Г.

Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Безпека праці при відборі проб

Під час відбору проб необхідно використовувати відповідні інструменти, щоб запобігти забрудненню проби та гарантувати безпеку при відборі проб.

Під час проведення робіт, пов'язаних із пошкодженим устаткуванням і відходами, що містять шкідливі, небезпечні хімічні речовини, виявлення витоків необхідно застосовувати відповідні індивідуальні засоби захисту.

Перед використанням засобів захисту та устаткування необхідно переконатися в їх технічній справності.

У процесі відбору проб рекомендується передбачити можливі нештатні ситуації, продумати як їм запобігти та у випадку їх настання як звести до мінімуму ризик для людини і довкілля.

Група має бути забезпечена аптечкою і засобами зв'язку. У складних гірничотехнічних умовах – страхувальною системою (мотузок обв'язування, карабіни тощо).

Під час відбору проб в обмеженому просторі потрібно проникати тільки у тому випадку, якщо фахівець підготовлений і має у розпорядженні необхідні індивідуальні засоби захисту і устаткування, такі як рятувальне устаткування.

Обмежені простори потрібно перевіряти на наявність достатнього вмісту кисню і відсутність токсичних і вибухонебезпечних газів. Обов'язкова присутність двох людей: один проникає в простір, інший залишається зовні.

Необхідно мати запас чистої води і сухий засіб для очищення рук. Після відбору проб необхідно мити руки негайно (спочатку, не знімаючи рукавичок).

У разі розливу хімікатів на одяг або безпосередньо на шкіру вимагається зняти одяг і ретельно промити чистою водою ділянку шкіри, що зазнала впливу. Рекомендується мати змінний одяг на випадок таких подій. Подальше поводження з одягом має бути здійснено відповідно до правил поводження з відходами.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		56

Із забрудненим небезпечними хімічними речовинами захисним одягом і рукавичками рекомендовано поводитися відповідно до правил поводження з небезпечними відходами.

Забороняється:

- відкачувати проби ротом;
 - підносити руки до рота і очей під час відбору проб;
 - палити і використати відкритий вогонь під час відбору проб чи проведення вимірів;
- змішувати речовини, які можуть вступити в реакцію, або відносно реакції, в якій є невизначеність.

Відповідальність за дотримання заходів безпеки під час проведення процедур відбору проб та вимірів покладається на керівника групи.

Під час відбору проб можуть виникати різні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників. Деякі з них включають:

1. Хімічні речовини: Використання хімічних розчинників, реагентів, розчинів та інших хімічних речовин під час відбору проб може призвести до отруєння, подразнення шкіри, алергічних реакцій та інших негативних наслідків.

2. Пил та аерозолі: Відбір проб може супроводжуватися утворенням пилу або аерозолів, що можуть бути шкідливими для дихальних шляхів працівників та призводити до респіраторних захворювань.

3. Фізичні чинники: До фізичних чинників можуть відноситися підвищена або знижена температура, вологість, шум, вібрація, які можуть впливати на комфорт та безпеку працівників.

4. Біологічні агенти: У деяких випадках відбір проб може включати роботу з біологічними матеріалами, такими як бактерії, віруси або грибки, що можуть становити ризик інфекцій та захворювань.

5. Механічні ризики: Відбір проб може також супроводжуватися ризиком травматизму внаслідок неправильного використання інструментів або обладнання, а також через можливість падіння важких предметів.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		57

6. Психосоціальні фактори: До цих факторів можуть відноситися стрес, втому, недостатність пауз у роботі, висока робоча швидкість тощо, які можуть впливати на психічне та емоційне здоров'я працівників.

Аналіз цих небезпечних та шкідливих виробничих факторів під час відбору проб допоможе ідентифікувати потенційні ризики та розробити ефективні стратегії їх управління та зменшення для забезпечення безпеки та здоров'я працівників.

Під час відбору проб важливо використовувати належний захист для забезпечення безпеки працівників. Ось деякі засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), які можуть бути необхідними під час цього процесу та як вони захищають:

1. Респіратори: Використання респіраторів допомагає захистити дихальні шляхи працівників від вдихання шкідливих парів, газів, пилу та аерозолей, які можуть утворюватися під час відбору проб.

2. Рукавички: Рукавички захищають шкіру рук від контакту з хімічними речовинами, розчинниками, реагентами та іншими потенційно небезпечними матеріалами.

3. Захисні окуляри або маски: Вони захищають очі працівників від потенційно шкідливих бризків, пилу, аерозолів та хімічних речовин, що можуть потрапити в очі під час відбору проб.

4. Захисні костюми або фартухи: Ці засоби індивідуального захисту захищають тіло працівників від потрапляння хімічних речовин на шкіру або від механічних травматичних пошкоджень.

5. Захисні наголінники та налокітники: Вони захищають наголінники та лікті від травматичних пошкоджень при роботі на колінах або локтях під час відбору проб.

6. Шоломи: Шоломи використовуються для захисту голови працівників від потенційних ударів об'єктів або випадкових падінь під час роботи.

Ці засоби індивідуального захисту ефективно захищають працівників від різних небезпек, що можуть виникнути під час відбору проб, і допомагають зменшити ризик отруєння, травм та інших негативних наслідків.

5.2. Безпека праці при проведенні деконтамінації

Під час підготовки розчинів для деконтамінації обов'язково потрібно дотримуватися вимог безпеки. Відповідальність за дотримання цих вимог покладається на керівників підрозділів, командирів радіаційного, хімічного та бактеріологічного захисту, начальників майданчиків і командирів дегазаційних машин.

Важливо розташувати робочі місця таким чином, щоб уникнути забруднення, забезпечити персонал засобами захисту і зонами для надягання та зняття захисного спорядження.

Після завершення робіт потрібно провести дезактивацію, дегазацію і дезінфекцію машин, захисних засобів та, за потреби, санітарну обробку персоналу. Усі роботи з розчинами і компонентами проводяться в протигазах, захисних плащах або в спеціальному одязі.

Особовий склад повинен дотримуватися вимог безпеки, надягати та знімати захисне спорядження відповідно до правил, слідкувати за його станом і повідомляти про пошкодження командиру.

Також необхідно уникати потрапляння розчинів під захисні засоби та ретельно обробляти деконтаміновані місця. Після робіт персонал має обробити захисне спорядження та зняти його з дозволу керівника.

Заборонено лягати на забруднені предмети, знімати захисне спорядження без дозволу, споживати їжу, курити чи відпочивати на робочих майданчиках.

Відпочинок особового складу, яка проводить дезактивацію, дегазацію і дезінфекцію, прийом їжі, куріння і справляння природних потреб організовується в спеціально відведених місцях.

При роботі в захисному одязі ізолюючого типу в літніх умовах (в тому числі в ВОЗК, використовуваному в вигляді комбінезона або надітим в рукаві застебнутим) щоб уникнути перегріву тіла необхідно дотримуватися допустимі терміни безперервного перебування в ній.

Для збільшення термінів безперервної роботи рекомендується періодично охолоджувати засоби захисту, поливаючи їх холодною водою, а також

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		59

надягати поверх захисного одягу бавовняні екрани, маскувальні халати, які в процесі роботи повинні періодично змочуватись. При цьому протигазну коробку повинні охоронятися від зволоження.

При роботі в захисному одязі взимку необхідно вживати заходів для запобігання обмороження: одягати на ноги теплі шкарпетки; підкладати в чоботи устілки з сукна, соломи, паперу та т.д.; надягати під захисний одяг ватяні куртки і брюки; надягати на голову під капюшон захисного костюма підшоломник.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		60

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі проведений детальний аналіз методів та процедур відбору проб під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, пов'язаних з виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин.

В результаті дослідження були розроблені нові стандартні процедури, щодо відбору проб за допомогою БПЛА Matrice 300 RTK і мікротактичного наземного робота MTGR V3. Використання цих передових технологій дозволяє забезпечити ефективний, точний та безпечний збір необхідних даних з великих територій, навіть у важкодоступних або небезпечних умовах. Переваги використання дронів та роботів у відборі проб включають швидкість, точність, масштабованість, безпеку та продуктивність.

Розроблено новий ефективний розчин для дезінфекції засобів індивідуального захисту при забрудненні біоречовинами, який містить 2% розчину наацетатної кислоти з 0,2% поверхнево активної речовини SLES (лаурил сульфат натрію). Такий розчин виявився ефективнішим, тому що час на дезінфекцію зменшився з 5 хв на 3,5 хвилин контакту.

Дана робота відображає важливість розробки стандартних процедур відбору проб у ситуаціях надзвичайних подій, які можуть бути використані для підвищення рівня безпеки та ефективності дій персоналу під час ліквідації наслідків хімічних аварій.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		61

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Курділь Н. «Реагування на біологічні загрози» : збірник довідкової інформації для підготовки до занять. Київ : ВАІТЕ, 2021. 56 с.
2. Довгановський М. «Хімічна безпека» : довідник рятувальника. Київ : ВАІТЕ, 2018.
3. Алейнов П., Ракс В. «Рекомендації щодо процедур відбору проб під час надзвичайних ситуацій». Київ : ВАІТЕ, 2023. 116 с.
4. Алейнов П., Ракс В. «Покрокові рекомендації щодо відбору проб під час надзвичайних ситуацій, пов'язаних з викидом (виливом) небезпечних хімічних речовин» : методичні рекомендації. Київ : ВАІТЕ, 2020. 24 с.
5. Бойко О.М., Ковальська Л.А. Організація та проведення відбору проб під час ліквідації надзвичайних ситуацій. - Київ: Наукове видавництво "Безпека", 2018.
6. Гончаренко В.П., Івахненко І.В. Методика та техніка відбору проб небезпечних хімічних речовин. - Дніпро: Науковий світ, 2019.
7. Петров В.Г., Сидоренко О.П. Організація відбору та аналізу проб у надзвичайних ситуаціях: практичні аспекти. - Київ: Видавництво "Екологічна безпека", 2020.
8. Шевченко Л.М., Чумак А.В. Відбір проб при виливах небезпечних хімічних речовин: методологія та практика. - Київ: Наукова думка, 2017.
9. Якимов В.П., Коробов О.М. Стандартизація процедур відбору проб у надзвичайних ситуаціях. - Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2019.
10. Чиркіна-Харламова М.А., Слепужніков Є.Д., Гапон Ю.К. Моніторинг радіаційної та хімічної обстановки і стану навколишнього середовища у зоні воєнного конфлікту. // Український журнал військової медицини. – Київ: Українська військово-медична академія 2023. ТОМ 4, 3.2023 (додаток 2). – С. 93 – 96.
11. Пономаренко Р. В., Слепужніков Є. Д., Моніторинг стану навколишнього середовища за допомогою скринінгу проб. Екологічна безпека – сучасні напрямки та перспективи вищої освіти. Тези міжнародної інтернет – конференції. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021. С. 111 – 113.

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		62

12. Слепужніков Є.Д., Тарахно О.В., Пономаренко Р.В., Буц Ю.В. Удосконалення контролю відбору проб рідких, газоподібних та сипучих речовин при дослідженні техногенного впливу на довкілля. // Людина та довкілля проблеми неоекології – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна 2018. Вип. 30. – С. 148 – 157.
13. Пономаренко Р.В., Пляцук Л.Д., Третьяков О.В., Аблеєва І.Ю., Слепужніков Є.Д. Визначення якісного стану водної екосистеми річки Дніпро // Екологічна безпека – Кременчук: КНУ ім. М. Остроградського 2/2019. Вип. 28. – С. 52 – 62.
14. Дії підрозділів ДСНС України в умовах воєнного стану : навч. посіб. / М. С. Коваль та ін. Львів: ЛДУБЖД, 2023. 308 с.
15. Довідник з відбору та аналізу проб в умовах надзвичайних ситуацій. - Київ: Видавництво "Безпека та охорона праці", 2019.
16. Постанова кабінету Міністрів від 19 серпня 2002 р. N 1200 «Про затвердження Порядку забезпечення населення і працівників формувань та спеціалізованих служб цивільного захисту засобами індивідуального захисту, приладами радіаційної та хімічної розвідки, дозиметричного і хімічного контролю».
17. Постанова Кабінету Міністрів України від 27.07.1995 № 554 „Про перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку"
18. Наказ Міністерства охорони здоров'я України "Про затвердження методичних рекомендацій з відбору та аналізу проб під час ліквідації надзвичайних ситуацій", 2022.
19. Наказ МНС України від 07.05.2007 року № 312 «Про затвердження Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС України».
20. Наказ ДСНС України від 08.09.2021 року №602 «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо процедур відбору проб під час надзвичайних ситуацій та небезпечних подій, пов'язаних з виливом (викидом) небезпечних хімічних речовин».
21. Наказ МНС України від 16.12.2011 № 1341 «Про затвердження Методики розрахунку сил і засобів МНС України, необхідних для гасіння пожеж у будівлях і на територіях різного призначення».

					НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		63

22. Закон України “Про захист населення і території від надзвичайних ситуацій технологічного та природного характеру” №1809-III від 08.06.2000 р.
23. РЕГЛАМЕНТ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ І РАДИ (ЄС) № 2016/425 від 9 березня 2016 року про засоби індивідуального захисту.
24. Державний стандарт України ДСТУ 4194:2018. Відбір та зберігання проб для хімічних аналізів. - Київ: Держспоживстандарт України, 2018.
25. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019-2010.
26. ДСТУ ISO 5667-1-2003 Якість води Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо проекту програм відбирання проб (ISO 5667-1:1980, IDT).
27. ДСТУ ISO 5667-2-2003 Якість води. Відбирання проб. Частина 2. Настанови щодо методів відбирання проб (ISO 5667-2:1991, IDT).
28. ДСТУ ISO 5667-3-2001 Якість води. Відбирання проб. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами (ISO 5667-3:1994, IDT).
29. ДСТУ ISO 5667-4-2003 Якість води. Відбирання проб. Частина 4. Настанови щодо відбирання проб з природних та штучних озер (ISO 5667-4:1987, IDT).
30. ДСТУ ISO 5667-6-2001 Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок та інших водотоків (ISO 5667-6:1990, IDT).
31. ДСТУ ISO 5667-10:2005 Якість води. Відбирання проб. Частина 10. Настанови щодо відбирання проб стічних вод (ISO 5667-10:1992, IDT).
32. Державний стандарт України ДСТУ 4194:2018. Відбір та зберігання проб для хімічних аналізів. - Київ: Держспоживстандарт України, 2018.



Протокол відбору проб

Номер проби _____

Дата: ____/____/____ Початок ____:____ год. Закінчення ____:____ год.

Назва місця (об'єкта): _____

(Адреса, GPS-дані)

Предмет відбору проби

Рослинність Повітря/гази Тверда речовина Вода/Інша рідина

Інше _____

Ємність для проби _____

Метод відбору проб

Опис властивостей

Можлива речовина: _____

Колір: _____

Для проби води: мутність: так ні Осад: так ні

Запах проби:

Мінеральний ароматичний різкий тухлих яєць затхлий рибний

інший _____ інтенсивність: слабкий помірний різкий

Виміри на місці відбору

Температура проби _____ Значення рН _____

Інші _____

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Метеорологічні умови

Швидкість вітру: _____ м/с

Напрямок вітру: _____

Тиск повітря: _____ кПа

Вологість: _____ %

Температура повітря: _____ °С

Температура ґрунту: _____ °С

Температура води: _____ °С

Глибина води: _____ м

Швидкість потоку: _____ м/с

Видима глибина: _____ м

Опади: _____

Схема місця відбору проб (якщо можливо, вкажіть розмір клітинки)

Деконтамінація тари з пробоюДеконтамінацію здійснено: так ні

Розчин для деконтамінації: _____ Концентрація: _____

Вид оброблення: _____ Тривалість оброблення: _____

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Коментар

Керівник/ця підрозділу РХБЗ

Оператор/ка пробовідбору

<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>

НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02

Лист

68

**План-схема відбору проб**

Місце відбору проб: _____

Дата і час проведення пробовідбору: _____

Номер проби	Тип проби

Карта (схематичне зображення місця пробовідбору)

--

Акт приймання та передавання проби

Номер проби: _____	Передав/ла	Отримав/ла
Дата: _____	(ПІБ) _____	(ПІБ) _____
Час: _____	(підпис) _____	(підпис) _____
Дата: _____	(ПІБ) _____	(ПІБ) _____
Час: _____	(підпис) _____	(підпис) _____
Дата: _____	(ПІБ) _____	(ПІБ) _____
Час: _____	(підпис) _____	(підпис) _____
Дата: _____	(ПІБ) _____	(ПІБ) _____
Час: _____	(підпис) _____	(підпис) _____

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

НУЦЗУ.2.22-36.СХ та ХТ.РПЗ.02

Лист

70