

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
ІННОВАЦІЙНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач випускової кафедри  
\_\_\_\_\_ В.Ф. Фролов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА**  
**(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 101 «ЕКОЛОГІЯ»  
ОПП «ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

**Тема: «Забезпечення екологічної безпеки техногенно небезпечних  
об'єктів»**

Виконавець: студентка групи ЕК-201 Мз Воробець Іванна Іванівна  
(студент, група, прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник: професор. д. пед.н. Саєнко Тетяна Василівна  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Консультант розділу «Охорона праці»: \_\_\_\_\_  
(підпис)

Кажан К.І.  
(П.І.Б.)

Нормоконтролер: \_\_\_\_\_  
(підпис)

Явнюк А. А.  
(П.І.Б.)

КИЇВ 2020

# НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

Кафедра екології

Спеціальність, освітньо-професійна програма: спеціальність 101 «Екологія», ОПП

«Екологія та охорона навколишнього середовища»

---

(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Фролов В.Ф.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

## **ЗАВДАННЯ**

**на виконання дипломної роботи**

Воробець Іванни Іванівни

1. Тема роботи «Забезпечення екологічної безпеки техногенно небезпечних об'єктів» затверджена наказом ректора від 22.11 2019 р. №27/ст.
2. Термін виконання роботи: з 02.09. 2019 р. по 26.02. 2020 р.
3. Вихідні дані роботи: дані про викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел на підприємстві.
4. Зміст пояснювальної записки: аналітичний огляд літературних джерел з тематики дипломної роботи. Дослідження основних техногенних забруднювачів атмосферного повітря. Проведення контролю за викидами в повітря. Розробка комп'ютерної програми для оцінки екологічного стану атмосферного повітря. Висновки.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: таблиці, рисунки, діаграми.

## 6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1	Отримання теми завдання, пошук літературних джерел та законодавчої бази	02.09-10.09.2019	
2	Підготовка основної частини (Розділ I)	11.09-25.09.2019	
3	Підготовка основної частини (Розділ II)	26.09-15.10.2019	
4	Підготовка основної частини (Розділ III)	16.10-08.11.2019	
5	Формулювання висновків та рекомендацій дипломної роботи	09.11-18.11.2019	
6	Оформлення пояснювальної записки до попереднього представлення на кафедрі, консультація з нормо контролером	18.11-26.11.2019	
7	Представлення роботи на кафедрі	08.12.2019	
8	Урахування зауважень, рекомендацій та підготовка до захисту	09.12.2019.-09.02.2020	
9	Захист роботи на кафедрі	26.02.2020	

## 7. Консультація з окремого(мих) розділу(ів):

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Доцент, к.т.н.каф.БЖД  Кажан К.І.		

8. Дата видачі завдання: «25» листопада 2019 р.

Керівник дипломної роботи (проекту): \_\_\_\_\_ Саєнко Т.В.  
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання: \_\_\_\_\_ Воробець І.І.  
(підпис випускника) (П.І.Б.)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Забезпечення екологічної безпеки техногенно небезпечних об'єктів» містить: 87 с., 7 рис., 6 табл., 50 літературних джерела.

*Об'єкт дослідження:* моніторинг техногенно небезпечних підприємств.

*Предмет дослідження:* розробка програмного забезпечення оцінки стану атмосферного повітря складів ПММ.

*Мета роботи:* аналіз даних та візуалізація про стан атмосферного повітря на небезпечних техногенних об'єктах з використанням трьохшарового фільтру уловлювання забруднюючих речовин атмосферного повітря.

*Методи дослідження:* аналітичне дослідження літературних джерел, порівняльний аналіз отриманих результатів моніторингу заборуднення повітря з діючими ГДК, розробка прог

рамного забезпечення для обробки результатів спостереження і їх візуалізації.

Результатами дипломної роботи є рекомендації застосування програмного забезпечення для обробки результатів спостережень та їх візуалізації; трьохшарового фільтру уловлювання забруднюючих речовин атмосферного повітря на техногенно небезпечних об'єктах, зокрема складах ПММ, з метою розширення засобів екологічної безпеки та їх оперативного застосування.

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ, ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИЙ ОБ'ЄКТ, СКЛАДИ ПММ, ЗАБРУДНЮВАЧІ ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ, МОНІТОРИНГ ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ.

## Зміст

ВСТУП

РОЗДІЛ 1 .....	8
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ, ТА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПОРЯД З ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ.....	8
<b>1.1. Основи екологічної безпеки.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Сучасний екологічний стан України.....</b>	<b>12</b>
1.3. Державна екологічна політика.....	14
1.3.1. Основні екологічні проблеми країна.....	14
1.3.2. Мета і принципи національної екологічної політики .....	17
1.4. Міжнародне співробітництво в галузі охорони природи.....	18
1.5) Основні теоретичні засадми моніторингу навколишнього середовища.....	20
1.5.1.) Державна система екологічного моніторингу довкілля .....	20
1.5.2.) Технології роботи системи моніторингу навколишнього середовища.....	25
ВИСНОВКИ до розділу 1 .....	26
РОЗДІЛ 2 .....	27
Котроль стану атмосферного повітря та аналіз його забруднення .....	27
<b>2.1. Пости спостереження та система контролю за станом повітряного     середовища.....</b>	<b>27</b>
<b>2.2. Інструменти та методи вивчення параметрів атмосферного повітря .....</b>	<b>31</b>
2.3. Екологічне нормування та гранично допустимі рівні в галузі забруднення атмосфери.....	33
2.4. Класифікація, характер і причини забруднення довкілля .....	34

РОЗДІЛ 3 .....	40
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ .....	40
3.1. Техногенно небезпечні об'єкти та їх види .....	40
3.2. Осовні місця зберігання ПММ .....	42
3.3. Шкідливі домішки та викиди забруднюючих речовин з об'єктів зберігання моторних палив .....	44
3.4. Розрахунок викидів забруднюючих речовин складами ПМП.....	49
<b>3.5. Визначення розмірів санітарно-захисної зони</b> .....	51
3.6. Розрахунок еколого-економічного збитку за річними викидами СО і NOx об'єктів зберігання моторних палив .....	52
3.7. Розробка комп'ютерної програми та фільтра уловлювання забруднюючих речовин .....	56
ВИСНОВКИ до розділу 3 .....	62
РОЗДІЛ 4 .....	63
ОХОРОНА ПРАЦІ .....	63
ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72
ДОДАТКИ.....	77

## ВСТУП

**Актуальність.** Атмосфера – це повітряна оболонка Землі, значення якої важко переоцінити. Збереження теплоти і захист живих організмів від згубних доз космічного випромінювання, джерело кисню для дихання, вуглекислого газу для фотосинтезу, енергії і всіляких хімічних речовин, середовище розгортання метеорологічних процесів і електричних явищ (атмосферна електрика), переміщення пари соди і дрібних матеріалів на планеті – ось далеко не повний перелік значення повітря в природних процесах, які розгортаються на Землі.

Актуальність полягає у розробці програмного забезпечення, що дасть змогу обробляти результати спостережень та візуалізувати дані атмосферного забруднення. А також в розробці моделі фільтра, який буде здійснювати уловлювання забруднюючих речовин атмосферного повітря в залежності від його забрудненості. Моніторинг атмосферного повітря збирає, опрацьовує, аналізує, оцінює та прогнозує стан повітря з метою його покращення. Як результат зменшується кількість викидів та усуваються забрудники, що є важливим для природного середовища.

**Мета та завдання:** аналіз даних та візуалізація про стан атмосферного повітря на небезпечних техногенних об'єктах з використанням трьохшарового фільтру уловлювання забруднюючих речовин атмосферного повітря..

**Завдання:**

1. Проаналізувати основні відомості щодо моніторингу атмосферного повітря;
2. Дослідити оцінку стану атмосферного повітря на техногенно небезпечних об'єктах;
3. Дослідити вплив складів та баз зберігання ПММ на загальний екологічний стан атмосферного повітря на території підприємств;
4. Проаналізувати викиди забруднюючих речовин у повітря від стаціонарних джерел до встановлених нормативів;

5. Розробка програмного забезпечення обробки результатів спостережень і візуалізації даних, а також фільтра для уловлювання забруднюючих речовин атмосферного повітря/

**Об'єкт:** моніторинг техногенно небезпечних підприємств.

**Предмета:** розробка програмного забезпечення оцінки стану атмосферного повітря складів ПММ.

**Методи дослідження:** аналітичне дослідження, порівняльний аналіз з ГДК, обробка літературних джерел.

**Наукова новизна.** В роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення актуальної проблеми: зниження екологічної небезпеки на складах ПММ за допомогою удосконалення екологічно безпечних технологічних процесів та використання комп'ютерної програми та фільтра.

**Практична значущість отриманих результатів.** Результатами дипломної роботи рекомендується використовувати програмне забезпечення та фільтр на техногенно небезпечних об'єктах, зокрема складах ПММ з метою отримання оперативної інформації, її аналізу та візуалізації для розв'язання і застосування термінових заходів з екологічної безпеки.

**Особистий внесок.** Особистий внесок полягає у аналізі, систематизації та опрацюванні літературних джерел за темою, а також розробка комп'ютерної програми та фільтра для уловлювання забруднюючих речовин атмосферного повітря.

**Публікації:** Львівський науковий форум, Міжнародна науково практична конференція «Концептуальні шляхи розвитку науки та освіти», стаття «Техногенна та екологічна безпека».



## РОЗДІЛ 1

# ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ, ТА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПОРЯД З ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ

### 1.1. Основи екологічної безпеки

Розвиток розмірів промисловості, збільшення антропогенного навантаження на навколишнє середовище, поява територій, на яких в силу різних подій сталася екологічна катастрофа, поставили під загрозу життя і здоров'я людини. Це, звичайно ж, понесло за собою потребу прийняття нових правових норм, які б забезпечували безпеку людини в процесі змін в середовищі його життя і в майбутньому тягнули за собою розвиток в інститут права екологічної безпеки.

Поняття екологічної безпеки у ряді моментів досить суттєво відрізняється від визначеного загальноприйнятого визначення національної безпеки. Друге зосереджене на запобігання екологічним негативам, в той час як перше несе в собі не тільки попередження, а й виявлення та нейтралізацію потенційних загроз та тих які уже існують національним державними інтересам, в основному екологічного характеру.

Забезпечення екологічної безпеки і забезпечення максимального стану екологічної рівноваги на всій території України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи, збереження генофонду Українського народу є обов'язком держави (ст. 16 Конституції України).[22] Кожен громадянин України має право на навколишнє природне середовище, яке не буде завдавати ніякої шкоди його життю та здоров'ю. А також на відшкодування шкоди яка може бути завдана порушенням цього права. Держава надає гарантію на екологічно безпечне для життя навколишнє середовище. Схиляючись на це розроблені основні сфери в державній політиці України в галузі використання природних ресурсів, охорони довкілля, та забезпечення екологічної безпеки.[1],[11].

Одним із пріоритетних національних інтересів є забезпечення екологічно і технічно безпечних умов для життя суспільства, так як екологічна ситуація яка складається в Україні характеризується як кризова. Основним показником екологічної ситуації в Україні являється що екологічно кризові локальні ситуації ускладнюються ще й регіональними кризами. Основною причиною виникнення на Україні цієї кризи стала Чорнобильська катастрофа з її тривалими перш за все екологічними, а також біологічними, економічними, та соціальними наслідками. Взаємовідносини по забезпеченню екологічної рівноваги та гарантуванню екологічної безпеки тісно пов'язані з охороною природного середовища, раціональним і ефективним використанням всіх природних ресурсів, з використанням територій та об'єктів, які створюють екологічну небезпеку, це обумовлює комплексність формулювання терміну екологічної безпеки, яке включає в себе: [9].

а) певний стан, та роль природного об'єкта

б) систему гарантій які надає держави для громадян для забезпечення їхньої нормальної життєдіяльності.

Екологічна безпека — певне категорія яка притаманна людському суспільству, соціальна складова, яка виникає в межах суспільних відносин, однак відносини, які існують у сфері екологічної безпеки, регулюються правом, а отже вона має певні ознаки правової форми.

Ця категорія характеризується, не тільки, як цінність людського суспільства, яка базується на певній системі екологічної безпеки, що гарантує безшкідливе співіснування природи і людини. Мова йде про безпеку людини у взаємодії з природним середовищем у процесі роботи з небезпечними речовинами (радіоактивними, хімічними тощо), застосуванням небезпечних технологій і процесів, здійсненням тим чи іншим способом різноманітних впливів на довкілля і т. д. Але слід також враховувати зв'язок і з процесами, які людина не може контролювати (стихійні сили природи).[19].

Наступне, що враховується при забезпеченні екологічної безпеки це вже існуючі закони природи, за якими удосконалюються екологічні об'єкти. При цьому всі об'єкти які існують в природі в сукупності утворюють одну екологічну систему з внутрішньою диференціацією, яка є єдина обумовлена особливостями природи самих об'єктів довкілля.

Не менш важливий факт те, що екологічну безпеку та її здійснюється відбувається під контролем держави, яка в свою чергу створює систему спеціальних установ та органів. Це обумовлюється необхідністю, яка включає в себе забезпечення безпечного екологічного стану в країні і в досягненні взаємодії суспільства і природи.

Екологічне право є основною правовою формою, як самостійна правова галузь; крім того, правове забезпечення екологічної безпеки є одним з основних аспектів цього права.[4].

Екологічна безпека є досить важливою частиною національної безпеки. У Концепції національної безпеки України «національна безпека» визначається як захист важливих для життя інтересів осіб, суспільства і держави від внутрішніх та зовнішніх небезпек. Загрози які несуть зовнішній характер безпосередньо пов'язані з безпечною життєдіяльністю населення і держави загалом у разі виникнення війни або локальних збройних конфліктів, виникнення будь яких техногенних екологічних катастроф які несуть за собою глобальний характер за межами України які можуть завдати негативного впливу на населення та територію держави. Внутрішні загрози це зазвичай надзвичайними ситуаціями техногенного і природного характеру або найчастіше можуть бути викликані терористичними діями.

В концепції враховані основні можливі загрози в екологічній сфері для національної безпеки України: антропогенне порушення та велика техногенна перевантаженість території України, наслідки Чорнобильської катастрофи, які залишають за собою

великий екологічно негативний вплив, нераціональне використання природних ресурсів, часте застосування екологічно шкідливих і недосконалих технологій; ввезення в Україну екологічно небезпечних технологій а також речовин і матеріалів діяльність яких ніхто не контролює; негативні наслідки для екологічної ситуації від оборонної і військової діяльності.[10].

Природне навколишнє середовище вважається безпечним, тоді коли його стан повністю відповідає критеріям встановленим у законодавстві, стандартам, лімітам і нормативам, які відносяться до його чистоти (незабрудненості), ресурсомісткості (невиснаженості), санітарних вимог, видового різноманіття, екологічної стійкості, здатності задовольняти інтереси громадян.

Екологічне законодавство, яке на сьогоднішній день є чинним в Україні (ст. 33 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»)[22] як фактори безпеки навколишнього природного середовища вбачає спеціальні нормативи екологічної безпеки такі як: гранично допустимі викиди та скиди забруднюючих хімічних речовин у навколишнє середовище, межі допустимого негативного впливу на нього фізичних і біологічних факторів та інші. Екологічні нормативи потрібно встановлювати з урахуванням певних вимог санітарно-гігієнічних та санітарно-протиепідемічних норм, правил і законів, гігієнічних нормативів.

За якісними показниками стан навколишнього природного середовища можна поділити на три рівня. Найвищий або якісний рівень являє собою чисте природне середовище. При даному рівні мінімально забруднюється природного середовища, яке не тягне за собою зміни нормального екологічного показнику в певному регіоні. Відповідних регіонів мало, так, як розвиток промислового виробництва не досягнув поки високих показників екологічної чистоти. До другого рівня варто віднести сприятливе природне середовище. Він полягає в тому, що забруднення довкілля можливе в тих межах, які не впливають на стан здоров'я людини, і відсутні будь-які фактори, які викликають дискомфорт, або є неприємними, викликані

специфікою окремих виробництв, які, все ж таки, мають негативну дію на психіку людини (наприклад, запахи ефірних масел і речовин у деяких людей може викликати алергію або подразнення, однак при їх виробництві є нешкідливими для здоров'я людини). До третього рівня варто віднести природне середовище, яке є безпечним. На відміну від другого рівня тут можлива наявність в довіллі певного регіону незагрозливих для людини негативних факторів. [16].

Екологічна безпека природних об'єктів тісно співпрацює з безпекою громадян, що передбачає здійснення природного і невід'ємного права людини на допустиме для її життя природне середовище, можливість жити в навколишньому середовищі, що не завдає ніякої шкоди його здоров'ю і життю, а у випадку порушення цього права — домагатися його захисту у відповідному встановленому порядку. Це загальне правило охоплює всі складові даного суб'єктивного права: перш за все право на життя у сприятливому навколишньому середовищі, в такому, який не завдає шкоди для здоров'я і життя людини; по-друге, право на те, щоб були усунені різні перешкоди при вступанні в дію цього права у встановленому законодавством порядку; по-третє, право на те, щоб можна було звернутися у відповідні органи за захистом права яке було порушене з метою його поновлення; по-четверте, захист порушеного права за допомогою встановлених державою правових гарантій.[10] Тільки загальний комплексний розгляд завдань ефективного, невиснажливого та раціонального природокористування, охорони навколишнього середовища і забезпечення екологічної безпеки може надати громадянам право на сприятливе для життя і здоров'я навколишнє природне середовище, зменшити загрозу виснаження природних ресурсів, та в цілому погіршення екологічної ситуації в нашій державі і цим самим вирішити одне з надважливих питань її національної безпеки.[18],[29].

## **1.2 Сучасний екологічний стан України**

Нинішню досить важку екологічну ситуацію в Україні можна описати як кризову, що була сформована протягом досить великого періоду через недотримання

об'єктивних законів розвитку, відтворення і збереження природно-ресурсного комплексу України. Відбувалися досить великі деформації в галузі народного господарства, у яких основна перевага була надана розвитку в нашій державі сировинно-видобувних промисловостей, екологічно небезпечних галузей промисловості.[25].

Економіці України властива досить висока питома вага ресурсномістких та енергоємних технологій, запровадження та збільшення яких здійснювалося найбільш доступним "дешевим" способом – без спорудження відповідних фільтрів та інших очисних споруд. Це було можливим втілити в життя за відсутності ефективно діючих правових, адміністративних та механізмів, що відповідають за економічну частину природокористування, але не враховують вимоги охорони довкілля.

Ці та деякі інші чинники, безпосередньо такі як низький рівень екологічної свідомості кожного громадянина та в цілому суспільства, призводять до того що, значна частина довкілля деградують.

В Україні, надмірно забруднені підземні та поверхневі води, повітря та велика частина земель, в яких зосереджена у значних кількостях шкідливі, у тому числі високотоксичні, відходи виробництва.[29].

Такі процеси займали десятиріччя і в результаті призвели до різкого погіршення стану здоров'я людини, збільшення рівня смертності та зменшення кількості народжуваності а це може призвести до біологічно-генетичною деградації українського народу та в подальшому до переважання смертності. Винятковою характерною особливістю екологічного стану України є те, що посилюються гострі екологічні ситуації в подальшому супроводжуються регіональними кризами. Чорнобильська катастрофа з її довготривалими,

економічними та соціальними наслідками для України спричинила ситуацію, що максимально близька до глобальної екологічної катастрофи.[26].

### **1.3. Державна екологічна політика**

#### **1.3.1. Основні екологічні проблеми країни**

Антропогенне і техногенне навантаження на навколишнє природне середовище в Україні у декілька разів перевищує на жаль відповідні показники ніж у розвинутих країнах світу.

Найважливішими проблемами України в екологічній сфері є:

- структура економіки яка є успадкованою та в якій переважає ресурсо- та енергоємні галузі, негативний вплив яких був посилений тим що, стався перехід до ринкових умов;
- зношеність або застарілість основних фондів промислової і транспортної інфраструктури;
- система державного управління яка існує на даний момент у сфері охорони навколишнього середовища, врегулювання використання природних ресурсів.
- недостатня кількість інститутів громадянського суспільства;
- немає достатнього розуміння в суспільстві пріоритетів збереження навколишнього середовища та переваг сталого розвитку;
- недотримання (повне або часткове) природоохоронного законодавства.[27]

#### ***Атмосферне повітря***

За даними державної звітності, основними забруднювачами атмосферного повітря є підприємства переробної і добувної промисловості та підприємства електро- і теплоенергетики. Викиди речовин які забруднюють пересувними

джерелами становлять 39% загальної кількості викидів за-бруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Атмосфера здійснює інтенсивний вплив не тільки на людину і біоту, а й на гідросферу, рослинний та ґрунтовий покрив, геологічне середовище, будівлі, споруди а також інші техногенні об'єкти. Тому охорона атмосферного повітря та озонового шару планети є найбільш важливою проблемою екології і їй присвячується велика увага у всіх розвинених країнах.[22],[17]

### ***Охорона водних ресурсів***

Використання водних ресурсів в Україні здійснюється в більшості випадків нерационально, непродуктивні витрати води з кожним роком збільшуються, кількість придатних для використання та споживання водних ресурсів внаслідок забруднення та виснаження зменшується. Майже всі ґрунтові води та поверхневі водні джерела забруднені. Основні речовини, які найчастіше приводять до забруднення, – сполуки фосфору та азоту, а також органічні речовини, які легко окисляються, отрутохімікати, нафтопродукти, а також важкі метали, феноли. Інтенсивне забруднення та нерациональне використання внутрішніх водойм призводить до того що, значного погіршення стану Чорного та Азовського морів.[26].

### ***Охорона земель і ґрунтів***

На сьогодні в Україні стан земельних ресурсів майже критичний. За період коли проводилася земельна реформа велика кількість проблем у сфері земельних відносин то охорони землі не лише не розв'язана, а ще й загострилася.

На всій території дуже поширені процеси які пов'язані із деградацією земель, серед яких найбільшу кількість займає ерозія (близько 57,5% території), забруднення (близько 20% тери-торії), підтоплення (близько 12% території). Зменшується вміст



поживних речо-вин у ґрунтах, а щорічні втрати гумусу становлять 0,65 тонни на 1 гектар.[29]

### ***Надзвичайні ситуації***

На території нашої держави завжди зберігається досить високий ризик утворення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. В Україні функціонують 23767 підприємства які несуть потенційну небезпеку та інші об'єкти, аварії на яких можуть спровокувати виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру державного, регіонального, місцевого та деколи навіть і світового рівня.

Кожного року в середньому реєструється до 300 надзвичайних ситуацій природного а також техногенного характеру, що призводять до загибелі людей, завдаються великі збитки економіці.[28]

### ***Відходи та небезпечні хімічні речовини***

Однією з найважливіших проблем в природоохоронній галузі є поводження з побутовими відходами. Показники кількості відходів у середньому становлять 220-270 кілограмів на рік в середньому на одну особу, а у великих містах сягають 340-390 кілограмів на рік. Тверді побутові відходи в більшості захо-роняються на спеціальних полігонах та сміттєзвалищах загальною площею близько 7,8 тисячі гектарів і тільки близько 3,5% побутових відходів спалюються сміттєспалювальних заводах, яких є всього два у містах Києві та Дніпропетровську. Відповідно до розрахунків, близько 0,1% побутових відходів є небезпечними для людини.

На кінець 2015 року в Україні на складах було зібрано більше 22 тисяч тонн непридатних пестицидів, більша половина з яких відноситься до переліку стійких органічних забруднювачів ООН.[26].

### **1.3.2. Мета і принципи національної екологічної політики**

Метою національної політики в галузі екології є стабілізація і поліпшення якості та стану навколишнього середовища України шляхом впровадження екологічної політики до соціального та економічного розвитку України для гарантування природного навколишнього середовища яке є безпечним для життя і здоров'я населення, впровадження збалансованої екологічної системи використання природних ресурсів та збереження природних екосистем.

*Головними принципами національної екологічної політики є:*

Збільшення впливу екологічного управління в системі державного управління України для досягнення рівності таких трьох складових розвитку як економічної, екологічної, соціальної, яка передбачає орієнтування на пріоритети сталого розвитку; прийняття до уваги екологічних наслідків в прийнятті управлінських рішень, а також при розробці документів, що можуть містити політичні або програмні основи державного, галузевого, регіонального та місцевого розвитку; міжсекторальне партнерство та залучення зацікавлених сторін;[28].

Передбачення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, що веде за собою аналіз і прогнозування екологічних ризиків, які ґрунтуються в основному на результатах екологічної оцінки, державної екологічної експертизи, а також моніторингу навколишнього середовища;

- підтримання екологічної рівноваги та забезпечення екологічної безпеки на території нашої держави, а також подолання наслідків Чорнобильської катастрофи;
- відповідальність на плечах нинішнього покоління за збереження стану навколишнього природного середовища на користь прийдешніх поколінь;
- участь громадськості у створенні та реалізації в дії екологічної політики, а також при вдосконаленні та упорядкуванні законодавства в сфері охорони природи;
- доступність, своєчасність а також достовірні відомості в отриманні екологічної інформації;[28].

#### 1.4. Міжнародне співробітництво в галузі охорони природи

Міжнародний природний статус довкілля передбачає охорону всієї планети Земля і навколоземного космічного простору. Кожна країна має свій правовий статус, який чинний лише на її території, а діяльність міжнародних організацій визначається нормами міжнародного права.[16], [18].

Міжнародне співробітництво в галузі вирішення екологічних проблем ґрунтується на ряді принципів:[16].

- визнання норм міжнародного права;
- суверенітет націй над своїми природними ресурсами;
- наукова обґрунтованість міжнародних норм раціонального природо-користування;
- недопустимість нераціонального природокористування;
- недопустимість національного привласнення міжнародного простору;
- недопустимість впливу на довкілля у воєнних цілях, що не сумісно з інтересами людей;
- запобігання забруднення міжнародних просторів тощо.[16].

Формами міжнародної співпраці в галузі вирішення екологічних проблем можуть бути міждержавні угоди і конвенції з питань охорони довкілля і раціонального природокористування або участь країн в діяльності міжнародних природоохоронних організацій. За ініціативою ЮНЕСКО у 1948 році було засновано **Міжнародний союз захисту природи і природних ресурсів** (МСОП), після чого міжнародна природоохоронна діяльність набула конкретних форм і змісту. Метою МСОП є підготовка і скликання нарад та конференцій природоохоронного характеру, розробка міжнародних конвенцій та рекомендацій в цій галузі. За сприянням цієї організації (на XVI Генеральній асамблеї МСОП, 1978 рік) було підготовлено і випущено Міжнародну Червону книгу. До складу МСОП входить значна кількість установ (понад 500), понад 130 країн світу та 24 міжнародні організації, в тому числі і Всесвітній фонд охорони дикої природи

(WWF), основою метою якого є об'єднання зусиль, спрямованих на збереження дикої природи і тваринного світу.[18],[19],[22].

Ключову функцію в координації міжнародної діяльності в галузі охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів (в системі ООН) здійснює **ІОНЕП (Міжнародна програма ООН з навколишнього середовища)**, яка була прийнята на Стокгольмській конференції ООН у 1972 році. Крім того, значного впливу на міжнародні аспекти природоохоронної діяльності надають: [11],[17].

ФАО (Міжнародна продовольча і сільськогосподарська організація), що вивчає питання охорони екосистем суходолу і Світового океану в процесі сільськогосподарської діяльності людини, ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я), що вивчає питання загального стану здоров'я людей, боротьби з епідеміями тощо, ВМО (Всесвітня метеорологічна організація), яка досліджує стан навколишнього середовища, зокрема, зміни клімату, загальні кругообіги речовин тощо, і надає відповідну інформацію міжнародним організаціям, МАГАТЕ (Міжнародне агентство з атомної енергії), що контролює захист довкілля від іонізуючого випромінювання тощо.[16],[22],[19]

За сприяння цих організацій було прийнято ряд Міжнародних угод і конвенцій, які направлені на вирішення питань охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки. Ці міжнародні угоди визнані не всіма країнами світу і носять, переважно, рекомендований характер, адже важко правильно встановити відповідальність країн різного економічно розвитку за порушення вимог цих угод.

Вирішення міжнародних проблем екологічної безпеки ускладнюється рядом обставин:[16].

в останні роки різко зросла взаємозалежність країн світу, що зумовлено можливістю транскордонних переносів забруднюючих речовин, посиленням обміну між країнами, єдністю компонентів біосфери. Тому жодна країна світу не може вирішити проблему екологічної безпеки самотужки, без міждержавних угод тощо;

різка різниця економічного розвитку різних країн світу зумовлює різний їх вплив на екологічний стан довкілля. Крім того, розвинуті країни не готові відмовитись від економічного росту, а країни які розвиваються намагаються їх наздогнати, що посилює негативний вплив на природу.[9] Також, різниця в економічному розвитку в поєднанні з політичними і релігійними поглядами різних груп людей, різко загострила проблему міжнародного тероризму, що може стати причиною надзвичайних, в тому числі і екологічних, ситуацій; підходи до вирішення проблем збереження і відтворення природного середовища в різних країнах є принципово різними, що ускладнює прийняття єдиної програми дій. Так, в розвинутих країнах практично не залишилось реліктових екосистем і основним напрямком реалізації природоохоронної діяльності є стабілізація стану довкілля технічними та управлінськими рішеннями.[3] В країнах Південної Америки, Африки та інших, на частку реліктових природних екосистем припадає до 40% територій країн, і тому основним напрямком збереження природи в них є створення заповідних територій тощо; демографічна проблема настільки загострює всі інші глобальні проблеми людства, що без кардинального її вирішення практично неможливо стабілізувати екологічний стан довкілля.[2],[9],[16].

Все це говорить про необхідність докорінної зміни відношення людей до питань охорони довкілля та раціонального використання природних ресурсів, об'єднання зусиль всіх країн світу для подолання сучасної екологічної кризи.[16]

## **1.5) Основні теоретичні засади моніторингу навколишнього середовища**

### **1.5.1.) Державна система екологічного моніторингу довкілля**

Для того, щоб можна було систематизувати дані та подати їх в кадастровій формі потрібно здійснювати моніторинг.

**Державна система екологічного моніторингу** – це певна система спостережень, обробки, передавання, збирання, а також збереження обробку та аналізування інформації про стан навколишнього середовища, атмосферного повітря та

прогнозування змін в ньому і розробки певних наукових рекомендацій для запобігання негативних змін в стані навколишнього природного середовища а також дотримання вимог та правил екологічної безпеки.[36].

Об'єктами моніторингу можуть бути природні, антропогенні та природно-антропогенні екосистеми. Система екологічного моніторингу повинна накопичувати, систематизувати і аналізувати інформацію:

- 1) про стан довкілля;
- 2) про причини, які спостерігаються і ймовірних змін стану, тобто джерела і фактори впливу;
- 3) про допустимість будь яких змін і навантажень на навколишнє середовище в цілому;
- 4) про існуючі резерви біосфери.

Таким чином, до системи екологічного моніторингу відносять спостереження за станом різних складових та елементів біосфери і спостереження та аналіз джерел та факторів антропогенного впливу.[30].

В основні завдання екологічного моніторингу входять:

- 1) спостереження за факторами антропогенного впливу;
- 2) спостереження за змінами, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом антропогенного впливу;
- 3) спостереження за станом здоров'я населення, яке проживає в зонах впливу техногенних факторів;
- 4) аналіз даних, оцінка та прогноз змін стану природного середовища в цілому і окремих її компонентів під впливом факторів, що впливають;

5) розробка систем управління та оптимізації антропогенного впливу на навколишнє середовище.

Існують різні підходи до класифікації моніторингу :[36].

1. за характером вирішуваних завдань;
2. за рівнями організації;
3. по природними середовищами, за якими ведуться спостереження.

1) За масштабом спостережень і характером узагальнення інформації розрізняють:

1.1 Глобальний (біосферний) моніторинг, здійснюваний на основі міжнародного співробітництва, яке в останні роки стає все більш інтенсивним;

1.2. Національний моніторинг, здійснюваний в межах держави спеціально створеними органами;

1.3. Регіональний моніторинг, здійснюваний в межах інтенсивно освоєваних великих районів, наприклад, в межах територіально-виробничих комплексів;

1.4. Локальний (біоекологічеській) моніторинг, що включає стеження за змінами стану навколишнього середовища в межах будь яких населених пунктів, промислових та господарських центрів, а також безпосередньо на підприємствах;[36]

1.5.Імпактний моніторинг, здійснюваний в особливо небезпечних зонах і місцях.

2) За специфікою методів вимірювання та оцінки інформації виділяють моніторинг:

2.1 Біологічний;

2.2 Геохімічний;

2.3 Геофізический і ін.

3) За специфікою об'єктів спостереження і захисту виділяють моніторинг:

3.1 Атмосфери;

3.2 Ґрунтів;

3.3 Поверхневих вод (гідрологічний) і підземних вод (гідрогеологічний);

3.4 Рослинних ресурсів (геоботанічних), лісів, тваринного світу;

3.5 Антропогенної навантаження;

3.6 Транспортної навантаження;

3.7 Рекреаційній навантаження;

3.8 Медико-демографічна та ін.

Системи моніторингу також класифікують за методами спостереження (фізико-хімічним, біологічним, географічним та ін.). Особливо слід відзначити дистанційний моніторинг. [35].

Екологічний моніторинг необхідний для прийняття як оперативних і надзвичайних, так і профілактичних заходів для захисту навколишнього середовища.

При розробці проекту екологічного моніторингу необхідна наступна інформація:

1) джерела надходження забруднюючих речовин в навколишнє природне середовище –це безпосередньо викиди забруднюючих речовин в атмосферу будь якого роду промисловими, енергетичними, транспортними і іншими об'єктами, що ведуть за собою викиди в атмосферу небезпечних речовин і розливу рідких небезпечно забруднюючих речовин і т.д .;

2) перенесення забруднюючих речовин - процеси атмосферного переносу; процеси переносу і міграції у водному середовищі;[7].



3) процеси ландшафтно-геохімічного перерозподілу забруднюючих речовин - переміщення речовин які забруднюють по ґрунтовому профілю до рівня ґрунтових вод;

4) дані про стан антропогенних джерел забруднення - потужність джерела забруднення та місце розташування його, гідродинамічні умови надходження забруднювачів у навколишнє середовище.[37].

Комплексний екологічний моніторинг - це складна система, що передбачає:

1) виділення об'єкта спостереження, ірраціональне розміщення пунктів спостереження на контрольованій території;

2) забезпечення спостережень технічними засобами вимірювань, транспорту, зв'язку для проведення обстеження;

3) оцінку стану об'єкта, прогнозування його змін;

4) забезпечення вчасного збору, обробки, зберігання та видачі споживачам необхідної інформації.[39].

Система моніторингу переслідує різні цілі:

1) визначення рівнів забруднювачів у різних середовищах, їх розподіл в просторі і в часі;

2) визначення величин і швидкостей поширення потоків забруднюючих речовин, можливих шляхів їх трансформації;

3) рішення проблеми сумісності результатів аналізів, проведених різними лабораторіями;

4) забезпечення зацікавлених користувачів інформацією, необхідною для прийняття рішень щодо усунення забруднень на різних адміністративних рівнях..

### **1.5.2.) Технології роботи системи моніторингу навколишнього середовища**

Створення і функціонування системи моніторингу з метою інтеграції екологічних інформаційних систем, що охоплюють певні території, ґрунтується на принципах:[36].

- систематичності спостережень за станом довкілля та техногенними об'єктами, що впливають на нього;
- своєчасності отримання, комплексності оброблення та використання екологічної інформації, що надходить і зберігається в системі моніторингу;
- об'єктивності первинної, аналітичної і прогнозної екологічної інформації та оперативності її доведення до органів державної влади, органів місцевого самоврядування, громадських організацій, засобів масової інформації, населення України, заінтересованих міжнародних установ та світового співтовариства.[2],[39].

Згідно з Положенням про державну систему моніторингу навколишнього середовища (затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 30.03.1998 №391) спостереження за станом об'єктів навколишнього природного середовища та рівнем його забруднення здійснюють 8 суб'єктів моніторингу довкілля - центральні органи виконавчої влади (Мінприроди, МНС, МОЗ, Мінагрополітики, Держжитлокомунгоспом, Держводгоспом, Держкомземом, Держкомлісгоспом) та їх органи на місцях, а також підприємства, установи та організації, що належать до сфери їх управління, які є суб'єктами системи моніторингу за загальнодержавною і регіональними (місцевими) програмами реалізації відповідних природоохоронних заходів.[2].

Координацію діяльності суб'єктів системи моніторингу, розгляду поточних питань, пов'язаних з проведенням моніторингу навколишнього середовища, здійснює спеціальна комісія з питань моніторингу довкілля із секціями за відповідними напрямками, склад та положення про яку затверджуються Кабінетом Міністрів України.[39],[35].

## **ВИСНОВКИ до розділу 1**

У результаті дослідження було встановлено, що основними джерелами впливу на навколишнє середовище є транспортні засоби та склади ПММ..

Стан повітряного середовища має особливо важливе значення для нормального функціонування людського організму й підтримки здоров'я.

Атмосферне повітря, без сумніву, є однією з основних умов існування життя на Землі, її невід'ємною складовою. Існування живих організмів неможливе без атмосфери.

Антропогенний вплив спричинюють: виробництво тепло- та електроенергії, переробна промисловість. Як результат ми отримуємо смоги, різні типи кислотних опадів, руйнування озонового шару, глобальне розігрівання нижніх шарів атмосфери, погіршення умов мешкання аеробних живих організмів тощо.

Моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря проводиться з метою отримання, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про рівень забруднення атмосферного повітря, оцінки та прогнозування його змін і ступеня небезпечності та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі охорони атмосферного повітря.

Моніторинг атмосферного повітря є складовою частиною державної системи моніторингу довкілля України.

Наступний розділ буде присвячений аналізу забруднення навколишнього середовища та дослідження системи контролю за його станом.

## РОЗДІЛ 2

### Контроль стану атмосферного повітря та аналіз його забруднення

#### 2.1. Пости спостереження та система контролю за станом повітряного середовища

Діюча в Україні мережа спостережень за забрудненням атмосферного повітря охоплює пости ручного відбору проб повітря й автоматизовані системи спостережень та контролю оточуючого середовища (АСКОС). Пости спостережень за забрудненнями можуть бути стаціонарними, маршрутними та пересувними (підфакельними). З постів ручного відбору проби для аналізу передають в хімічні лабораторії.[5],[7]

Стаціонарні АСКОС обладнані пристроями для безперервного відбирання та аналізування проб повітря в заданому режимі й передавання інформації каналами зв'язку в центр управління.

*Стаціонарний пост спостереження* призначений для регулярного відбору проб повітря з метою подальшого лабораторного аналізу, безперервного реєстрування вмісту забруднювальних речовин автоматичними газоаналізаторами. Мережа стаціонарних постів обладнана приміщеннями типу „ПОСТ” – утепленими дюралевими павільйонами, в яких встановлені комплекти приладів та обладнання для відбору проб повітря і вимірювання метеорологічних параметрів: температури, вологості, швидкості та напрямку вітру. Діючі типи павільйонів „ПОСТ-1”, „ПОСТ-2”, „ПОСТ-2а” відрізняються продуктивністю та ступенем автоматизації. Найпоширенішими є лабораторії типу „Пост-2”. [7].

*Лабораторію комплектну типу „ПОСТ-2”* використовують для стаціонарних спостережень за рівнем забруднення атмосферного повітря, а також для з'ясування метеорологічних характеристик. Вона забезпечує автоматичне вимірювання та фіксування на діаграмній стрічці концентрацій оксиду вуглецю і діоксиду сірки; автоматичний відбір 33 проб повітря для визначення 5 газоподібних домішок, сажі

та пилу; ручний відбір 5 проб повітря на вміст газоподібних домішок, сажі і пилу; автоматичне вимірювання і реєстрацію напрямку та швидкості вітру, температури (-50...+50°C), вологості атмосферного повітря (0...100 %); контроль за температурою, вологістю і тиском атмосферного повітря за допомогою переносних приладів.[7]

Комплект її технічних засобів містить:

- металевий каркас (павільйон) із зовнішніми та внутрішніми допоміжними пристроями;
- прилади автоматичного контролю концентрацій забруднювальних речовин: газоаналізатори типу ГМК-3;
- групу приладів для автоматичного та ручного відбору проб повітря на вміст газоподібних домішок, сажі та пилу: електроаспіратори типу ЕА-1, ЕА-2, ЕА-2С і автоматичний повітровідбирач „Компонент”;
- групу приладів для автоматичного і ручного контролю метеопараметрів: анеморумбограф типу М63МР, датчики температури і вологості.[6],[10]

Кількість стаціонарних постів визначають залежно від чисельності населення (таблиця. 2.1.), рельєфу місцевості, особливостей промисловості, змін концентрацій забруднювальних речовин.[2].

Таблиця 2.1.

Визначення кількості стаціонарних постів відповідно

Чисельність населення, тис. осіб.	< 50	50 – 100	100 – 200	200 – 500	500 – 1000	1000 – 2000	> 2000
Кількість постів, шт.	1	2	3	3-5	5-10	10-15	15-20

Стаціонарні пости спостережень можуть встановлюватись в житловій, промисловій, змішаній зонах та біля автомагістралей.

*Маршрутний пост спостереження* призначений для регулярного відбору проб повітря у фіксованих точках місцевості за допомогою спеціально обладнаної автолабораторії. Маршрут щомісячно змінюється з таким розрахунком, щоб відбір проб повітря у кожному пункті проводився в різний час доби. [8].

*Підфакельний (пересувний) пост спостереження* використовується для відбору проб під димовим факелом з метою виявлення зони його впливу. Ці місця обирають з урахуванням закономірностей поширення забруднювальних речовин в атмосфері. Проби відбирають за переважним напрямком вітру на відстанях: 0,2; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 15; 20 км від джерела забруднення. [7].

Автоматизовані системи спостереження і контролю за атмосферним повітрям.

Автоматизовані системи спостереження і контролю атмосферного повітря (АСКНС-АГ) або (АНКОС-АГ) призначені для постійного контролю за змінними у часі та просторі характеристиками забруднення і метеорологічними параметрами повітряного простору. Залежно від характеру та об'єму робіт їх поділяють на такі типи: [6],[1]

*1) промислові системи.* Вони контролюють викиди промислових підприємств, ступінь забруднення промислових майданчиків і прилеглих до них територій. Оснащені датчиками для фіксування характерних інгредієнтів викидів підприємств, а також метеодатчиками, які розміщують з урахуванням шкідливості викидів, рози вітрів, особливостей розміщення житлових масивів. Такі системи, як правило, функціонують у структурі підприємств;

*2) міські системи.* Їх призначено для контролювання рівня забруднення повітря міста викидами підприємств, транспорту, для вимірювання метеопараметрів. Завдяки їх функціонуванню встановлюють розмір забруднення територій з урахуванням сезону року і кліматичних факторів, параметри і частку кожного джерела забруднення, прогнозують небезпечність ситуації. Системи формуються з двох рівнів. На *I рівні* здійснюють вимірювання концентрацій забруднювальних речовин і деяких метеопараметрів, перетворення виміряних значень фізичних величин, реєстрацію цих значень на машинних носіях, формування повідомлень і

збереження інформації. Завершується перший рівень передачею даних в центр обробки інформації. [9].

На *II рівень* інформація надходить від пересувних постів, стаціонарних газоаналітичних лабораторій. На цьому рівні обробляють результати, прогнозують небезпечні ситуації, розраховують необхідні результати і передають споживачам.

Міська система автоматичного спостереження і центр оброблення даних забезпечують систематичне вимірювання заданих параметрів, автоматичний збір інформації з автоматизованих станцій, збирання інформації від неавтоматизованих ланок спостереження, оперативне оцінювання ситуації, короткостроковий прогноз.[5]

Аналіз даних про концентрацію домішок триває не менше 20...30 хв., що відповідає терміну відбору проб в поглинальні прилади.

Видавання автоматизованою системою інформації може тривати від кількох хвилин до кількох годин. [36].

3) *регіональні системи*. Переважно вони не мають своїх контрольно-змірювальних станцій, а отримують інформацію з міських і промислових систем. Призначені для статистичної обробки і аналізу даних про забруднення навколишнього природного середовища на значних територіях, на базі яких проводять дослідження та прогнозування, розробляють науково обґрунтовані рекомендації щодо його охорони;

4) *загальнодержавні системи*. Вони отримують відомості про забруднення та стан атмосферного повітря від регіональних систем, супутників Землі та космічних орбітальних станцій;

5) *глобальні системи*. Їх використовують для досліджень атмосферних змін на основі міжнародних спостережень. [37].

Автоматизовані системи спостереження і контролювання атмосферного повітря різних типів обов'язково оснащені автоматичними системами відбору проб та приладами автоматичного визначення забруднювальних речовин (газоаналізаторами).[5],[23].

## 2.2. Інструменти та методи вивчення параметрів атмосферного повітря

Аналіз забруднення повітряного середовища є чи не найскладнішим завданням.

Для оцінювання забруднення повітря використовують лабораторні (характеризуються високою точністю і є незамінними для поглиблених досліджень); експресні (передбачають використання універсальних газоаналізаторів); автоматичні (забезпечують безперервний контроль забруднення атмосферного повітря) методи.[3],[6].

Лабораторні дослідження проводять з використанням хроматографічних, мас-спектрального, спектрального, електрохімічного методів аналізу забруднення атмосферного повітря.

Широкий спектр методів оцінювання забруднень атмосфери є запорукою того, що можна з високою точністю з'ясувати якісні та кількісні характеристики речовин і сумішей, наявних у повітрі.

Методи відбору проб атмосферного повітря для лабораторного аналізу. Одним з основних елементів аналізу якості атмосферного повітря є відбір проб. Важливість його зумовлюється тим, що за неправильного відбору проб результати аналізу втрачають сенс. Проби повітря відбирають аспіраційним способом і способом заповнення посудин обмеженого об'єму. Для дослідження газоподібних домішок придатні обидва способи, а для дослідження аерозольних домішок і пилу – лише аспіраційний.[6],[6].

Аспіраційний спосіб відбору проб повітря. У результаті пропускання повітря через поглинальний прилад відбувається концентрування аналізованої речовини в поглинальному середовищі. Для визначення концентрації речовини витрата повітря повинна становити десятки і сотні літрів за хвилину. Проби поділяють на разові (період відбору 20–30 хв) та середньодобові (не менше чотирьох проб через однакові проміжки часу протягом доби о 1-, 7-, 13- та 19-й годині). Найкращим способом отримання середньодобових значень є безперервний відбір проб повітря протягом 24 годин.[3],[19].



Важливим елементом системи аспіраційного пробовідбору є поглинальні пристрої, призначені для вбирання газоподібних речовин, аерозолів і пилу.

Відбір проб повітря способом заповнення посудин обмеженого об'єму. Використання способу зумовлено значною агресивністю хімічних речовин, які вловлюють з повітря поглинальні пристрої. Звичайні скляні ємності найчастіше використовують при відборі проб повітря для визначення оксиду вуглецю та інших газових домішок. Склопосуд заповнюють аналізованим повітрям шляхом продування через посудину його 10-разового об'єму, після чого посудину закривають; за допомогою вакуумного заповнення (з герметично закритих посудин повітря відкачується, їх відкривають у місці відбору проби і потім знов закривають); способом заміщення попередньо залитої в посудину інертної рідини повітрям (після виливання рідини посудину закривають).[8],[23].

Охарактеризовані методи відбору проб дають змогу відібрати повітря для лабораторного аналізу за різноманітних умов. Вибір конкретного методу залежить від мети дослідження і якісного складу проби повітря. Правильний відбір проби впливає на достовірність лабораторних визначень концентрації забруднюючої речовини в повітрі.[29].

У зв'язку з тим, що метеорологічні чинники зумовлюють перенесення і розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі, відбір проб повітря повинен супроводжуватися спостереженнями за димовими факелами джерел викидів і визначення таких метеорологічних параметрів, як швидкість і напрям вітру, температура і вологість повітря, атмосферні явища, стан погоди і підстилаючої поверхні. Результати спостережень записують у робочий журнал спостерігача, а оброблені результати – у книгу запису спостережень за забрудненням атмосферного повітря і метеорологічними елементами (КЗА-1).[25],[23].

### **2.3. Екологічне нормування та гранично допустимі рівні в галузі забруднення атмосфери**

З метою обмеження і контролювання антропогенних впливів на навколишнє середовище запроваджують екологічне нормування – комплекс заходів для встановлення граничних меж, в яких можуть коливатися параметри показників, що характеризують стан природного середовища. Екологічному нормуванню підлягають усі небезпечні речовини. До них належать речовини, що надходять до навколишнього середовища як продукти чи супутні утворення людської діяльності і становлять пряму чи опосередковану загрозу суспільству або довкіллю загалом, знешкодження яких у поточний момент часу може бути здійснено тільки завдяки значним техніко-економічним та організаційним витратам.[12],[34].

Кількісну оцінку вмісту речовин в атмосфері позначають поняттям “концентрація”. Це кількість речовини, яка міститься в одиниці об’єму повітря, за нормальних умов.[4].

Основним критерієм якості середовища є гранично допустима концентрація (ГДК) забруднюючої речовини.[10].

Гранично допустима концентрація (ГДК) – це кількість забруднюючої речовини в природному середовищі, віднесена до маси чи об’єму його конкретного компонента, яка при постійному контакті чи при тимчасовій дії практично не впливає на здоров’я людини і не викликає негативних змін у нащадків.[41]

Отже, основним критерієм встановлення нормативів ГДК для оцінювання якості атмосферного повітря є обсяг і особливості дії наявних у повітрі забруднюючих речовин на організм людини. Для визначення якості атмосферного повітря послуговуються двома ГДК – максимально разовою (ГДКМ.Р) і середньодобовою (ГДКС.Д).

Максимально разова гранично допустима концентрація (ГДКМ.Р) – основна характеристика небезпечності шкідливої речовини, яка встановлюється для попередження рефлексорних реакцій у людини (відчуття запаху, світлової чутливості, біоелектричної активності

головного мозку) при короткотривалому впливі атмосферних домішок. Їх застосовують, оцінюючи умови праці в забруднених приміщеннях.[11],[9]

Середньодобова гранично допустима концентрація (ГДКС.Д) – характеристика небезпечності шкідливої речовини, встановлена для попередження загальнотоксичного, канцерогенного, мутагенного та інших впливів речовин на організм людини.

Речовини, які оцінюють за цим нормативом, здатні тимчасово або постійно накопичуватися в організмі людини.

ГДКМ.Р встановлюють для промислових підприємств, а ГДКС.Д – для зон житлової забудови. Різниця між цими показниками зумовлена тим, що на підприємствах до роботи допускають, як правило, здорових людей, які пройшли медичний огляд і стійкіші до дії на організм шкідливих речовин. Отже, ГДКМ.Р більші, ніж ГДКС.Д.[17].

Також виділяють гранично допустиму концентрацію робочої зони (ГДКР.З).

Гранично допустима концентрація робочої зони (ГДКР.З) – це концентрація шкідливої речовини, яка при щоденному впливі протягом 8 год (40 год на тиждень) не впливає на здоров'я.

При умові присутності у повітрі декількох речовин їх сумарна концентрація не повинна перевищувати одиницю.[2].

При визначенні ГДВ враховують кількість джерел викидів, їх висоту розташування, стан атмосфери, фонові концентрації речовин, викиди від інших джерел. Нормативи ГДВ встановлюють на 10 років. Для речовин, ГДВ яких не встановлені, використовують нормативи тимчасово узгоджених.[10],[41].

## **2.4. Класифікація, характер і причини забруднення довкілля**

В результаті впливу людини змінюється клімат, рельєф по поверхні, хімічний склад атмосфери, зникають види і природні екосистеми і т. Д. Найбільш важливий для природи антропогенний фактор - урбанізація.

Людина активно втручається в екологічний кругообіг, використовуючи в своїх цілях речовини планети з дуже невисокою ефективністю, з утворенням великої кількості відходів. Щоб забезпечити життя однієї людини, щорічно з Землі витягується 20 т сировини, при цьому кількість корисного продукту становить не більше 2% використаних природних ресурсів. Забруднення природного середовища класифікується по великому числу факторів [7].

**Природні забруднення** виникають в результаті природних, катастрофічних процесів (наприклад, потужне виверження вулкана, землетрус, і т. д.).

**Біотичні** (біогенні). Продуктами життєдіяльності ряду мікроскопічних грибів, є мікотоксини. Ці агенти можуть чинити серйозний негативний вплив на здоров'я людини і тварин, ці забруднення пов'язані з поширенням певних, як правило небажаних, з точки зору людей, біогенних речовин (виділень, мертвих тіл тощо.) на території (або акваторії), де вони раніше не спостерігалися [6].

**Мікробіологічні** (мікробні) забруднення виникають через явища в середовищі незвичайно великої кількості мікроорганізмів, пов'язаного з масовим їх розмноженням в середовищах, змінених в ході господарської діяльності людини (наприклад, внаслідок забруднення стічними або каналізаційними водами поширюються такі небезпечні інфекційні хвороби, як азіатська холера та черевний тиф, дізентерія і вірусний гепатит) [33].

**Антропогенні забруднення** є результатом господарської діяльності людини. Інтенсивно антропогенних забруднень безпосередньо пов'язана з ростом чисельності населення земної кулі і, в першу чергу, з розвитком великих промислових центрів.

**Промислові забруднення** викликаються окремо взятим підприємством або їх сукупністю, а також транспортом.

**Військові забруднення** виникають в результаті роботи підприємств військової промисловості, транспортування військових матеріалів і випробування зразків зброї, функціонування військових об'єктів і повним спектром військових коштів у разі ведення воєнних дій. Негативні дії випробувань ядерної зброї мають місце до сих пір, а масове застосування цієї зброї може призвести до "ядерної зими" [16].

**За масштабом** забруднення поділяться на:

- Локальні забруднення охоплюють невеликі території, зазвичай навколо підприємства, населеного пункту і т. д.
- Регіональні забруднення виявляються в межах значних просторів.
- Глобальні забруднення виявляються в будь-якій точці планети і далеко від їхнього джерела, охоплюють великі простори з загрозою для життєдіяльності великої кількості людей і організмів.[13].

**По механізму дії** забруднення поділяються на :

- механічні
- фізичні (теплові, світлові, акустичні і е, електромагнітні)
- хімічні
- радіаційні
- біологічні (біотичні, мікробіологічні).

Забруднення охоплює всі оболонки Земної кулі.

**Забруднення атмосфери** - принесення в повітря або утворення в ньому хімічними речовинами або організмами фізичних агентів, несприятливого впливу на середовище життя людини, або завдають шкоди матеріальним цінностям, а також утворення антропогенних фізичних полів.[7].

**Забруднення гідросфери** – надходження в воду забруднювачів в таких кількостях які здатних порушити нормальні для життя умови середовища в значних водних об'єктах.[33].

**Забруднення ґрунту** – занесення і виникнення в ґрунті нових, звичайно не характерних для нього фізичних, хімічних або біологічних агентів, які змінюють хід ґрунтоутворюючого процесу (гальмують його), різко знижують врожайність, викликають накопичення забруднювачів в рослинах (наприклад, важких металів ), з яких ці забруднення прямо або побічно (через рослинні або тваринні продукти харчування) потрапляють в організм людини.[6].

Головними *причинами* , що представляють небезпеку не тільки для НС, але і для біосфери в цілому, є:

- використання людиною переважно внутрішніх по відношенням до біосфери джерел енергії (органічне паливо);
- використання нераціональних господарських циклів, що приводять до виникнення відходів;
- використання шкідливих для природи синтетичних речовин;
- знищення людиною структурного різноманіття біосфери, що руйнує екосистеми.[25].

Промислові, сільськогосподарські, лісогосподарські, рекреаційні та інші види природокористування передбачили кризову для розвитку суспільства екологічну ситуацію в багатьох регіонах світу і на земній кулі в цілому через виснаження і забруднення природного середовища антропогенним впливом.[31].

Техногенні чинники забруднення розрізняють по:

- виду впливу (на атмосферу, гідросферу, літосферу);
- масштабом впливу (локальні, регіональні, глобальні);
- характером впливу (прямі і непрямі);
- тривалості дії (короткочасні, довготривалі, постійні);
- агрегатному стані (газоподібні, рідкі, тверді);
- інтенсивності впливу.[32].

В даний час масштаби промислового забруднення досягають загрозливих розмірів, створюючи часом критичні ситуації для проживання людини на Землі. Так, наприклад, щорічно:[9].

- в Світовий океан надходить до 10 млн т нафтопродуктів;
- в атмосферне повітря тільки промисловими підприємствами і транспортом 1 млрд . т аерозолів і сажі;
- у внутрішні водойми і водотоки надходить понад 500 млрд . т промислово-побутових стоків;
- при спалюванні 10 млрд . т умовного палива виділяється близько 150 млн . т сірчистого ангідриду і 30 млрд . т двоокису вуглецю так, що сприяють виникненню парникового ефекту;

- акустичне середовище заповнюється шумом від промислових установок, транспорту і т. д. ;

- з надр Землі витягується до 4 тис. км<sup>3</sup> гірських порід, в результаті утворюються кар'єри глибиною до 1 км і порушуються гідрогеологічні умови;

- кількість побутових і промислових відходів збільшується (за даним ООН, 3 млрд т на рік - в даний час);

- забруднення вод, обсяг яких у світі постійно зростає більш ніж на 700 км<sup>3</sup>, причому 1 м<sup>3</sup> стічних вод забруднює 50-80 м<sup>3</sup> чистих вод.[16].

Основний внесок у забруднення НС вносять промисловість, енергетика, транспорт.

**Викиди в НС класифікуються за агрегатним станом і масою викиду.** По агрегатному стану розрізняють газо- і пароподібні, рідкі, тверді і змішані. За масового викиду виділяють шість груп:

- менше 0,01;
- понад 0,01;
- 0,1 ... 1,0;
- 1,0 ... 10;
- 10 ... 100;
- понад 100 т / добу.

За своїм походженням **промислові забруднення** можуть бути:

1. Механічні - запилення атмосфери, тверді частинки і різні предмети у воді та ґрунті.

2. Хімічні - всілякі газоподібні, рідкі та тверді хімічні поєднання і елементи, які попадаючи в атмосферу, гідросферу та ґрунт і вступають у взаємодію з НС.

3. Фізичні - всі види енергії, як відходи різноманітних виробництв: теплової, механічної (включаючи вібрації, шум, ультразвук), світловий (видима, інфрачервона та ультрафіолетова частини спектра), електромагнітні поля, іонізуючі випромінювання.

4. Біологічні - це види організмів, що з'явилися за участю людини і завдають шкоди їй або живій природі.

5. Теплові (термальні) забруднення супроводжуються підвищенням температури середовища, в основному у зв'язку з промисловими викидами нагрітого повітря, газів, що відходять (продукти згорання, викидами в димову трубу). Світлові забруднення викликані порушенням природної освітленості місцевості в результаті дії штучних джерел світла та й можуть приводити до аномалій в житті рослин і тварин. [17].

6. Акустичні забруднення пов'язані з перевищенням природного рівня шуму і ненормальною зміною звукових характеристик в населених пунктах та інших місцях внаслідок роботи транспорту, промислових установок, побутових приладів, поведінки людей або інших причин.

Джерела забруднення довкілля поділяються на зосереджені (точкові) і розсереджені. До **точкових** відносяться димові і вентиляційні труби, шахти і т. д., До **розосереджених** - факели цехів, а також ряди близько розташованих труб, повністю або частково відкриті склади і т. д. Джерела забруднення можуть бути також безперервної і періодичної дії.[37].

## **ВИСНОВКИ до розділу 2**

Таким чином з метою обмеження і контролювання антропогенних впливів на навколишнє середовище запроваджують екологічне нормування – комплекс заходів для встановлення граничних меж, в яких можуть коливатися параметри показників, що характеризують стан природного середовища. Екологічному нормуванню підлягають усі небезпечні речовини.

Отже, основним критерієм встановлення нормативів ГДК для оцінювання якості атмосферного повітря є обсяг і особливості дії наявних у повітрі забруднюючих речовин на організм людини. Для визначення якості атмосферного повітря послуговуються двома ГДК – максимально разовою (ГДКМ.Р) і середньодобовою (ГДКС.Д).



## РОЗДІЛ 3.

### ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

#### 3.1. Техногенно небезпечні об'єкти та їх види

Для забезпечення безпеки на території певного регіону необхідно визначитися з підприємствами, які є потенційно небезпечними в плані виникнення надзвичайних ситуацій. Дану роботу слід проводити, орієнтуючись на класифікацію небезпечних виробничих об'єктів, яка виділяє наступні типи об'єктів: [9].

- радіаційно небезпечні;
- хімічно небезпечні;
- пожежонебезпечні і пожежовибухонебезпечні;
- біологічно небезпечні.

Найбільш численними серед радіаційно небезпечних об'єктів є ядерні реактори, що класифікуються за кількома ознаками: за призначенням, з енергетичного спектру, з вигляду сповільнювач, по теплоносія, за конструктивним виконанням, по збагаченню палива, по агрегатному стані палива. [15]

Найбільшу небезпеку становлять енергетичні реактори, які володіють величезними потужностями. Менш небезпечними є графітові реактори.

До об'єктів, що становлять радіаційну небезпеку, слід віднести також підприємства з видобутку урану, ядерно-паливні виробництва, сховища радіоактивних матеріалів, а також транспорт, який використовує ядерну енергію в якості рушійної сили.[3].

Хімічно небезпечні об'єкти класифікуються залежно від тих токсичних речовин, які застосовуються на виробництві. З цією метою було проаналізовано близько семи сотень токсичних речовин, що мають найбільше поширення. З цього списку було виділено кілька десятків сильнодіючих отруйних речовин (СДОР), Які несуть в собі найбільшу небезпеку для людини.[12].

При попаданні в навколишнє середовище, СДОР утворюють певну зону ураження, в яку входить не тільки зона безпосереднього впливу, але і територія, на яку забруднення може перенести вітер. Територія ураження залежить від декількох факторів: виду отруйної речовини, об'єму, який потрапив в навколишнє середовище речовини, рельєфу місцевості, показників вітру та іншого. На ступінь небезпеки хімічного об'єкта впливає обсяг СДОР, який зберігається на складі.[19].

До вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів належать об'єкти, на яких використовуються легкозаймісті рідини (ЛЗР), горючі гази і пил. Показниками їх небезпеки є температура спалаху і самозаймання, а також нижні концентраційні межі поширення полум'я.[11].

До ЛЗР відносять рідини з температурою спалаху до 610С, які спалахують при впливі на них джерела тепла протягом менше 30 сек., і здатні самостійно горіти після того, як джерело займання буде прибране. Горючі гази мають здатність утворювати з повітрям повітряні суміші, які вибухають або спалахують при температурі менше 550С. До вибухонебезпечного пилу відносяться мікрочастинки з нижньою концентраційною межею займання не більше 65 г / м<sup>3</sup>. [21].

За своєю потенційною небезпекою ці об'єкти поділяються на 5 категорій:

А - об'єкти нафтової, газової, нафтопереробної, хімічної, нафтохімічної промисловості, склади нафтопродуктів;

Б - виробництва вугільного пилу, деревної муки, цукрової пудри, синт. каучуку;

В - лісопильні, деревообробні, столярні тощо цехи, склади масла;

Г - металургійні виробництва, термічні цехи, котельні;

Д - об'єкти переробки і зберігання негорючих матеріалів в холодному вигляді.

Особливо небезпечні об'єкти категорій А, Б і В.[7]

Серед біологічно небезпечних об'єктів виділяють фармацевтичні та медичні підприємства, а також об'єкти мікробіологічної промисловості. Залежно від масштабів ймовірних аварій потенційно небезпечні об'єкти діляться на 5 класів:

1 клас - об'єкти, аварійні ситуації на яких можуть викликати надзвичайні ситуації державного або транскордонного масштабу;

2 клас - об'єкти, аварійні ситуації на яких можуть викликати надзвичайні ситуації регіонального масштабу; [26].

3 клас - об'єкти, аварійні ситуації на яких можуть викликати надзвичайні ситуації територіального масштабу;

4 клас - об'єкти, аварійні ситуації на яких можуть викликати надзвичайні ситуації місцевого масштабу;

5 клас - об'єкти, аварійні ситуації на яких можуть викликати надзвичайні ситуації локального масштабу.[1].

### **3.2. Осовні місця зберігання ПММ**

Склади ПММ повинні відповідати нормам і технічним умовам проектування складських приміщень і господарств для зберігання легкозаймистих і палих рідин СНиП 11-106-79 «Склади нафти і нафтопродуктів». Склад призначений для прийому, зберігання, видачі та заправлення ПММ, а також для збору і зберігання відпрацьованих масел.[42].

Склади ПММ місткістю від 40 до 300 м<sup>3</sup> не мають маслоскладів у зв'язку з тенденцією створення пунктів мащення машин на пунктах технічного обслуговування.[43].

Об'єм виробничих запасів нафтопродуктів повинен забезпечувати безперебійну потребу організації роботи машин протягом всього року з метою виконання встановлених плано-вих завдань. При визначенні обсягів виробничих запасів враховують спосіб і наявність транспортних засобів для доставки ПММ, відстань і стан доріг від нафтопостачальної організації до складу ПММ. Досвід показує, що виробничий запас повинний бути не менш 10% річної потреби.[44],[47].

Для підприємств віддалених від залізниць або річкових при-станей, на такому складі масла зберігають у бочках і надземних резервуарах загальною місткістю близько 6 м<sup>3</sup>. Проектом передбачене збільшення місткості резервуарів для палива до 410 м<sup>3</sup> і для масла до 9 м<sup>3</sup>. Заправна станція має підземний резервуар для бензину

(10 м<sup>3</sup>). Площа території складу складає 0,74 га (при необхідності місткість резервуарів для палива та масла може бути збільшена в 1,5...2,0 рази і більш).[43].

Масла і паливо зберігають найчастіше в горизонтальних резервуарах, розміщених під землею або над землею. Пластичні мастильні матеріали й масла витрачаються в незначній кількості : зберігають у коморах тарного зберігання.[17].

Насосні приміщення складів ПММ обладнують стаціонарними вантажопідйомними засобами, а сховища матеріалів у тарі електронавантажувачами з механізмами-бочкопідйомниками. Бочки зручно зберігати на стелажах з роликами. Невеликий нахил стелажа забезпечує легке пересування бочки до упора в заслінку, розташовану між роликами. Звідси будь-яка бочка виделковим навантажувачем може бути легко знята, тому що усі бочки в даному випадку розділені заслінками[46].

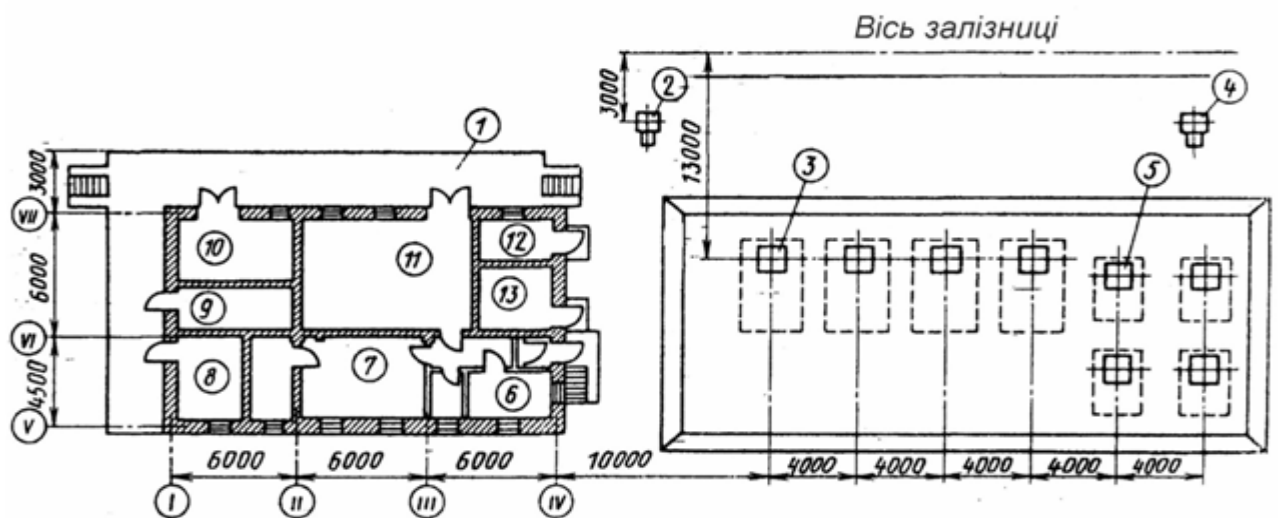


Рис. 3.2. Склад мастильних матеріалів:

1 - рампа; 2 – прийомний стояк з електрогрівкою для масла; 3 – резервуари для масла; 4 – стояк для світлих нафтопродуктів; 5 – резервуари для бензину і гасу; – контора; 7 – лабораторія; 8 – роздавальна для світлих нафтопродуктів; 9 – роздавальна для масел; 10 – комора для рідких і пластичних масел у тарі; 11 – пункт регенерації масел; 12 – насосна для перекачування світлих нафтопродуктів; 13 – насосна для перекачування масел; VII – позначення осей

Для забезпечення ефективної експлуатації автомобільного транспорту, що працює як на зрідженому так і на природному газі, необхідна добре організована мережа газопостачання. Організація газопостачання залежить від виду транспортування (переміщення) газів, способу їх зберігання, роздачі та обліку. Система постачання зрідженим газом передбачає кушові бази зрідженого газу (КБЗГ), автомобільні газонаповнювальні станції (АГНС), а також залізничні та автомобільні цистерни для транспортування зрідженого газу.[8],[47].

КБЗГ призначені для прийому зрідженого газу від постачальника, зберігання і постачання його на АГНС. У відмінності від останніх кушові бази оснащують більш потужним перекачувальним і розливним устаткуванням і парком автоцистерн. На КБЗГ виконуються наступні технологічні операції:

- злив зрідженого газу з залізничних цистерн у стаціонарні резервуари;
- зберігання запасу зрідженого газу;
- розлив зрідженого газу із стаціонарних резервуарів в автоцистерни;
- технічне обслуговування устаткування та автоцистерн. [42].

Для виконання зазначених операцій на КБЗГ передбачається залізничний тупик з естакадою для зливу і наливу, склад зрідженого газу, блоки виробничих і допоміжних приміщень, гараж з відкритою стоянкою автоцистерн, колонка для наповнення автоцистерн і резервуар для запасу води на випадок пожежі. Наявність могутніх КБЗГ зрідженого газу дозволяє створити широку мережу автомобільних газонаповнювальних станцій у районі. В залежності від економічних міркувань і від структури газопостачання можуть бути обрані три типи розміщення резервуарного парку АГНС: стаціонарний, напівстаціонарний і пересувний .[15],[44].

### **3.3. Шкідливі домішки та викиди забруднюючих речовин з об'єктів зберігання моторних палив**

Підвищення забруднюючих речовин спостерігається в атмосфері практично на всіх підприємствах, тому виникає необхідність у вирішенні задачі оцінки і

моделювання поширення забруднюючих речовин в атмосфері саме від точкових стаціонарних джерел з метою запобігання або зменшення їх впливу на екосистему.[6].

Стаціонарні джерела викидають в повітря сірчистий газ, оксиди азоту, окиду вуглецю, гас, натрій гідроксиди також деяку кількість чадного газу, фенолів, сірчаної кислоти та інших забруднюючих речовин в залежності від специфіки промислового виробництва міста і складу використовуваного в ньому палива.[43]. Відносно недавностаціонарні джерела викидають в атмосферу значну кількість пилу різноманітного хімічного складу, але в даний час існуючі газоочистні установки затримують більше 95% всіх твердих часток, що утворюються при згоранні палива, але практично не вловлюють газових складових. [12],[46].

Хімічні речовини, що знаходяться в атмосфері, вважаються забруднювальними домішками, якщо здатні заподіяти шкоду здоров'ю людини та довкіллю. [42].

Для аналітичного дослідження нами було обрано міжнародний аеропорт «Київ» (Жуляни). При обстеженні підприємства виявлено 58 джерел викидів, через які в атмосферне повітря надходять 20 забруднюючих речовин, основні забруднювачі представлені у вигляді таблиці (табл.2.7.) див. додаток А.[46].

$$\Phi = M / (\Gamma ДК * H) > 0,01 \text{ при } H > 10 \text{ м. } \Phi = M / \Gamma ДК > 0,1 \text{ при } H \leq 10 \text{ м;}$$

де М – сумарний розмір викиду шкідливих речовин від усіх джерел підприємств, г/с;

Н – середня висота викиду, м.

- Заліза оксид ( у перерахунку на залізо)

$$0,001052 / 0,04 = 0,0263 < 0,1 \text{ – недоцільно;}$$

- Бензин ( нафтовий, масло-сірчистий, в перерахунку на вуглець):

$$0,000013 / 5 = 0,0000026 < 0,1 \text{ – недоцільно;}$$

- Вуглеводні насичені C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub> (у перерахунку насумарний органічний вуглець)

$$0,04313133 / 1 = 0,04313133 < 0,1 \text{ – недоцільно;}$$

- Гас  
 $0,016888/1,2 = 0,01407 < 0,1$  – недоцільно;
- Масло мінеральне нафтове (веретенне, машинне та ін.)  
 $0,00013/0,05 = 0,00026 < 0,1$  – недоцільно;
- Марганець та йогосполуки ( у перерахунку на діоксид марганцю)  
 $0,000073/0,01 = 0,0073 < 0,1$  – недоцільно;
- Натрію гідроксид ( натр їдкий, сода каустична)  
 $0,0000131/0,01 = 0,00131 < 0,1$  – недоцільно;
- Водень хлористий ( соляна кислота)  
 $0,000132/0,2 = 0,00066 < 0,1$  – недоцільно;
- Ацетон  
 $0,000637/0,035 = 0,00182 < 0,1$  – недоцільно;
- Ангідрид сірчистий  
 $0,00005/0,5 = 0,0001 < 0,1$  – недоцільно;
- Пил недиференційований заскладом  
 $0,00025/0,1 = 0,0025 < 0,1$  – недоцільно;
- Вуглецю оксид  
 $0,0009/5,0 = 0,00018 < 0,1$  – недоцільно;
- Азоту діоксид  
 $0,028513/0,2 = 0,142565 > 0,1$  – доцільно;
- Азотуоксид  
 $0,0000086/0,4 = 0,0000215 < 0,1$  – недоцільно;
- Метан  
 $0,000043/50 = 0,00000086 < 0,1$  – недоцільно;
- Ртуть металічна  
 $0,0000000069/0,0003 = 0,000023 < 0,1$  – недоцільно;
- Калію сірчаноокислий кислий  
 $0,0000131/0,4 = 0,00003275 < 0,1$  – недоцільно;
- Сірководень

$0,000013348/0,008 = 0,0025 < 0,1$  – недоцільно;

На підставі зібраних даних далі надано інформацію про найбільш поширені речовини і речовини викиди яких підлягають регулюванню. Інформація подана в таблиці (таблиця.3.3.) див. Додаток А[46].

Таблиця 3.3.

Відомості щодо видів та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами

п/п	Забруднююча речовина	Фактичний обсяг викидів (т/рік)		Потенційний обсяг викидів (т/рік)		Порогові значення потенційних викидів (т/рік)
		3	4	4	5	
<b>Найбільш поширені забруднюючі речовини</b>						
	Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту	-		0,127		1,0
	Оксид вуглецю	-		0,151		1,5
	Бензин ( нафтовий, сірчисте масло)	-		190,680		1,5
	2	3		4		5
	Гас	-		0,011		1,5
	Масло мінеральне нафтове (веретенне, машинне та ін.)	-		0,332		1,5
	Вуглеводні насичені	-		0,332		1,5



	C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> (у перерахунку насумарний органічний вуглець)			
	Діоксид сірки	-	0,032	1,5
	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	-	0,001	3,0
	Сірководень		0,000	0,03
<b>Небезпечні забруднюючі речовини</b>				
	Манган та йогосполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	-	0,000	0,1
	Залізо та йогосполуки (у перерахунку на залізо)	-	0,000	0,1
	Водень хлористий (соляна кислота)	-	0,000	0,1
	Ацетон	-	0,001	0,5
	Ртуть та йогосполуки (у перерахунку на ртуть)	-	0,000	0,0003
<b>Інші забруднюючі речовини, присутні у викидах об'єкта</b>				
	Метан	-	0,001	10,0
	Азоту (1) оксид [N <sub>2</sub> O]	-	0,000	0,1
	Вуглеводні ароматичні	-	0,000	1,5
	Вуглецю діоксид	-	87,540	500
Усього для підприємства			278,876	

### 3.4. Розрахунок викидів забруднюючих речовин складами ПМП

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від складів проводиться у відповідності до збірника «Сборник методик порасчету выбрасов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами». [47].

Для розрахунку викидів забруднюючих речовин від джерел зберігання палива було вибрано найбільші склади зберігання палива МА «Київ» (Жуляни).

#### Джерело 1-5

Склад паливно-мастильних матеріалів (ПММ). Наземний резервуар об'ємом 50 м<sup>3</sup> зберігання авіапалива ТС1 з дихальним клапаном. Дихальний клапан Ø 100 мм, Н = 5 м, V = 0,01 м<sup>3</sup>/с. Час роботи 8760 год/рік.[4],[43].

Величини викидів забруднюючих речовин від однієї ємності під час зберігання розраховуються за формулою:

$$P_p = 2,52 \cdot V_{ж}^p \cdot P_{s(38)} \cdot M_n \cdot (K_{5X} + K_{5Г}) \cdot (K_6 \cdot K_7 \cdot (1-\eta) \cdot 10^{-9}, \text{кг/год}$$

де,  $V_{ж}^p$  - об'єм рідини, яка наливається у резервуари на протязі , м<sup>3</sup>/рік;

$P_{s(38)}$  - тиск насичених парів рідини при температурі 38 °С;

$M_n$  - молекулярна маса парів рідини;

$\eta$  - коефіцієнт ефективності газозловлюючих пристроїв резервуару;

$K_{5Г}, K_{5X}$  - коефіцієнти, які залежать від  $P_{s(38)}$  та температури газового простору

відповідно теплу та холодну пори року;

$K_6$  - коефіцієнт, який залежать від  $P_{s(38)}$  тарічногообертурезервуарів;

$K_7$  - коефіцієнт, який залежать від технічногооснащення тарезимуюексплуатації.

Річний обсяг через резервуар становить 10800 м<sup>3</sup>/рік.

Для розрахунку викидів парів авіапалива ТС1 прийнято наступні величини, константи, коефіцієнти:

$P_s$  - тиск насичених парів рідини при температурі 38 °С, гПа, визначений в залежності від  $t_{екв}$ , що визначена формулою:

$$t_{екв} = t_{нк} + (t_{кк} - t_{нк}) / 8,8 = 180(350 - 180) / 8,8 = 199,32 \text{ } ^\circ\text{C}$$

де,  $t_{нк}$  і  $t_{кк}$  - відповідно температура початку і кінця кипіння рідини;

$P_s = 1,342$  гПа, при  $t_{екв} = 199,32$  °С;

$M_n$  - молекулярна маса парів рідини,  $M_n = 146,0$  при  $t_{нк} = 180$  °С;

Для холодного періоду температура газového простору визначається по формулі:

$$T_{жсх} = K_{1x} + (K_{2x} * t_{ax}) + (K_{3x} * t_{жсх})$$

де,  $K_{1x} = 0,3$ ;  $K_{2x} = 0,37$ ;  $t_{ax} = -1,05$ ;  $K_{3x} = 0,62$ ;  $t_{жсх} = -1,05$ ;

Для теплого періоду температура газového простору визначається по формулі:

$$T_{жст} = K_4 * (K_{1m} + K_{2m} * t_{ам} +) + (K_{3m} * t_{жст})$$

де,  $K_4 = 1$ ;  $K_{1m} = 6,12$ ;  $K_{2m} = 0,41$ ;  $t_{ам} = 15,4$ ;  $K_{3m} = 0,51$ ;  $t_{жст} = 15,4$ ;

$T_{жсх} = -0,7395$  °С;  $T_{жст} = 20,228$  °С;

$K_{5m} = 0,0435$ ;  $K_{5m} = 0,2502$  для наземних резервуарів;

$K_6 = 1,26$ ,  $K_7 = 0,95$ .

Викиди парів авіапалива зарахунок випаровування від резервуару з авіа паливом ТС1 становить:

$$P_p = 2,52 * 10800 * 1,342 * 146 * (0,0435 + 0,2502) * 1,26 * 0,95 * 10^{-9} = 0,001874683$$

кг/год, або 0,0005207 г/с і 0,1642222 т/рік.

## Джерело 6

Склад (ПММ). Наземний резервуар об'ємом 700 м<sup>3</sup> зберігання авіапалива ТС1 з дихальним клапаном. Дихальний клапан Ø 100 мм, Н = 9,5 м, V = 0,01 м<sup>3</sup>/с. Час роботи 8760 год/рік.

Величини викидів забруднюючих речовин від однієї ємності під час зберігання розраховуються за формулою:

$$P_p = 2,52 * V_{жс}^p * P_{s(38)} * M_n * (K_{5X} + K_{5Г}) * (K_6 * K_7 * (1 - \eta)) * 10^{-9}, \text{ кг/год}$$

Річний обіг авіапалива ТС1 через резервуар становить 70700 м<sup>3</sup>/рік.

Для розрахунку викидів парів авіапалива ТС1 прийнято наступні величини, константи, коефіцієнти:

$P_{s(38)} = 1,342$  гПа, при  $t_{екв} = 199,32$  °С;

$M_n$  - молекулярна маса парів рідини,  $M_n = 146,0$  при  $t_{нк} = 180$  °С;

$$T_{жх} = -0,7395 \text{ }^{\circ}\text{C}; T_{жт} = 20,228 \text{ }^{\circ}\text{C};$$

$\eta$  - коефіцієнт ефективності газозловлюючих пристроїв резервуару;

$$K_{5x} = 0,0433; K_{5т} = 0,2502$$

$$K_6 = 1,26, K_7 = 0,95.$$

Викиди парів авіапалива ТС1 зарахунок випаровування від резервуару з авіапаливом ТС1 становить:

$$P_p = 2,52 * 70700 * 1,342 * 146 * (0,0435 + 0,2502) * 1,26 * 0,95 * 10^{-9} = 0,012272228 \text{ кг/год} \text{ або}$$

0,003409 г/с і 0,10754719 т/рік.

### 3.5. Визначення розмірів санітарно-захисної зони

Санітарно-захисна зона (СЗЗ) – територія, призначена для зменшення впливу промислових, виробничих, складських, транспортних об'єктів на населення. СЗЗ встановлюється з метою зниження рівня забруднення атмосферного повітря до встановлених значень в районі житлової забудови. За межами СЗЗ не повинне виявлятися забруднення атмосфери вище ГДК, рівня шуму та інших шкідливих факторів.[11].

Відповідно до п.5.4. ДСП-173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів СЗЗ встановлюється від джерел шкідливості до межі житлової забудови.[23].

Згідно санітарної класифікації «Державних санітарних правил планування забудови населених пунктів», затверджених Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.1996р. №173, підприємство відноситься до IV класу небезпеки, нормативний розмір СЗЗ становить 100 м. Санітарно-захисна зона витримана, найближча житлова забудова знаходиться на відстані 800 м. в північно-західному напрямку.[47].

Відповідно до вимог ОНД-86 «Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе загрязняющих веществ», розміри санітарно - захисної зони повинні уточнюватися окремо для різних напрямків вітру в залежності від

результатів та середньорічної рози вітрів району розташування підприємства по формулі:[43].

$$L=L_0 * P/P_0, \text{ м}$$

де, L - відстань від джерела викиду до межі санітарно - захисної зони.

$L_0$  - величини санітарногорозриву

P - середньорічна повторність напрямків вітру порумбу, щорозглядається, %,

$P_0$  - повторність напрямків вітру одного румбу при круговій ружі вітрів,

$$P_0 = 100 / 8 = 12.5$$

Результати уточнення розмірів санітарно - захисної зони наведені в таблиці (таблиця.3.5.)

Таблиця 3.5.

Уточнення розмірів санітарно - захисної зони

Показник	Північ	Північ-схід	Схід	Південь-схід	Південь	Південь-захід	Захід	Північ-захід;
P	13,6	9,1	8,8	12,8	13	11,5	17,7	13,5
P/P <sub>0</sub>	1,09	1	1	1,02	1,04	1	1,42	1,08
L <sub>0</sub>	100	100	100	100	100	100	100	100
L	109	100	100	102	104	100	142	1108

### 3.6. Розрахунок еколого-економічного збитку за річними викидами CO і NOx об'єктів зберігання моторних палив

Доекономічних методів управління процесом природокористування належать також платежі за забруднення. Плата за забруднення навколишнього середовища встановлюється за:[37].

- викиди в атмосферу забруднюючих речовин стаціонарними та пересувними джерелами забруднення;
- скиди забруднюючих речовин у поверхневі води, територіальні та внутрішні морські води, а також у підземні горизонти, у тому числі скиди, що проводяться підприємствами через систему комунальної каналізації;
- розміщення відходів у навколишньомусередовищі.

Методика розрахунку економічного збитку від негативного впливу викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на здоров'я людей.[16].

Розрахунок величини нанесеного збитку наведений згідно затвердженого "Порядку встановлених нормативів збору за забруднення НПС й вилучення цього збору" і згідно постанови Кабінету Міністрів України №303 від 1.03.99 року.

Величина платежів за викиди в атмосферу забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення в межах ліміту ( $\Pi$ ) визначається по формулі

$$\Pi = (H_{in} \cdot M_{in}) \cdot K_m$$

де,  $K_m$  - коефіцієнт, що визначає екологічні й соціально-економічні особливості території, залежить від чисельності населення міста і його народногосподарського значення й розраховується по формулі:

$$K_m = K_{нас} \cdot K_{\phi}$$

де,  $K_{нас}$  – коефіцієнт, що залежить від чисельності населення міста й визначається по таблиці (таблиця. 3.6.1.);

$K_{\phi}$  – коефіцієнт, що враховує народногосподарське значення міста й визначається по таблиці (таблиця .3.6.2.);

$H_{in}$  – норматив із за викиди в атмосферу однієї тонни забруднюючої речовини в межах ліміту ( грн/т ) ;

$M_{in}$  – масарічного викиду в атмосферу забруднюючої речовини в межах ліміту, т.

Таблиця 3.6.1.

Коефіцієнт, що встановлюється залежно від кількості жителів населеного пункту

Чисельність населення, тис. чол.	Коефіцієнт
До 100	1,00
100,1-250	1,20
250,1-500	1,35
500,1-1000	1,55
Понад 1000	1,80

Таблиця 3.6.2.

Коефіцієнт, що встановлюється залежно від народногосподарського значення населеного пункту:

Тип населеного пункту	Коефіцієнт
Організаційно-господарські та культурно-побутові центри місцевого значення з переважанням аграрно-промислових функцій (районні центри, поселення, села тощо)	1,00
Багатофункціональні центри, центри з переважанням промислових і транспортних функцій (республіканські та обласні центри, міста державного, республіканського, обласного значення)	1,25

Якщо населений пункт має одночасно промислове і рекреаційне значення, застосовується коефіцієнт 1,65.

Нормативи збору за викиди забруднюючих речовин наведені в таблиці (таблиця. 3.6.3.)

Платежі за викиди в атмосферу забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення компенсують економічні збитки від негативного впливу забрудненого атмосферного повітря на здоров'я людей, об'єкти житлово-комунального господарства, сільськогосподарські угіддя, лісові, водні, рибні і рекреаційні ресурси, основні фонди промисловості і транспорту.[13],[7].

Таблиця 3.6.3.

Нормативи плати за викиди основних забруднюючих речовин від стаціонарних джерел:

Забруднююча речовина	Норматив збору, грн./т
Оксид вуглецю	3
Оксид азоту	87

Розрахунки:

$$П_{(CO)} = (3 * 0,00131) * 2,25 = 0,0088 \text{ (грн/рік)};$$

$$П_{(NOx)} = (87 * 0,01029) * 2,25 = 2,01 \text{ (грн/рік)}.$$

В результаті своєї діяльності підприємство аеропорт «Київ» наносить економічний збиток від негативного впливу викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на здоров'я людей.[45]



### 3.7. Розробка комп'ютерної програми та фільтра уловлювання забруднюючих речовин .

Дана програма написана на мові програмування Delphi.

Програмне забезпечення дозволяє контролювати обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, зокрема вуглеводнів з резервуарів для зберігання авіа палива.

Величина викидів забруднюючих речовин від однієї ємності під час зберігання розраховуються за формулою:

$$П_p = 2,52 \cdot V_{жс}^p \cdot P_{s(38)} \cdot M_n \cdot (K_{5X} + K_{5Г}) \cdot (K_6 \cdot K_7 \cdot (1-\eta)) \cdot 10^{-9}, \text{кг/год}$$

де,  $V_{жс}^p$  - об'єм рідини, яка наливається у резервуари на протязі , м<sup>3</sup>/рік;

$P_{s(38)}$  - тиск насичених парів рідини при температурі 38 °С;

$M_n$  - молекулярна маса парів рідини;

$\eta$  - коефіцієнт ефективності газозловлюючих пристроїв резервуару;

$K_{5Г}, K_{5X}$  - коефіцієнти, які залежать від  $P_{s(38)}$  та температури газового простору відповідно теплу та холодну пори року;

$K_6$  - коефіцієнт, який залежать від  $P_{s(38)}$  тарічного обертуру резервуарів;

$K_7$  - коефіцієнт, який залежать від технічного оснащення таріжмуну експлуатації.

$$\Phi = M / (\text{ГДК} \cdot H) > 0,01 \text{ при } H > 10 \text{ м. } \Phi = M / \text{ГДК} > 0,1 \text{ при } H \leq 10 \text{ м;}$$

де  $M$  – сумарний розмір викиду шкідливих речовин від усіх джерел підприємств, г/с;

$H$  – об'єм резервуара, м.

ГДК – гранично допустима концентрація

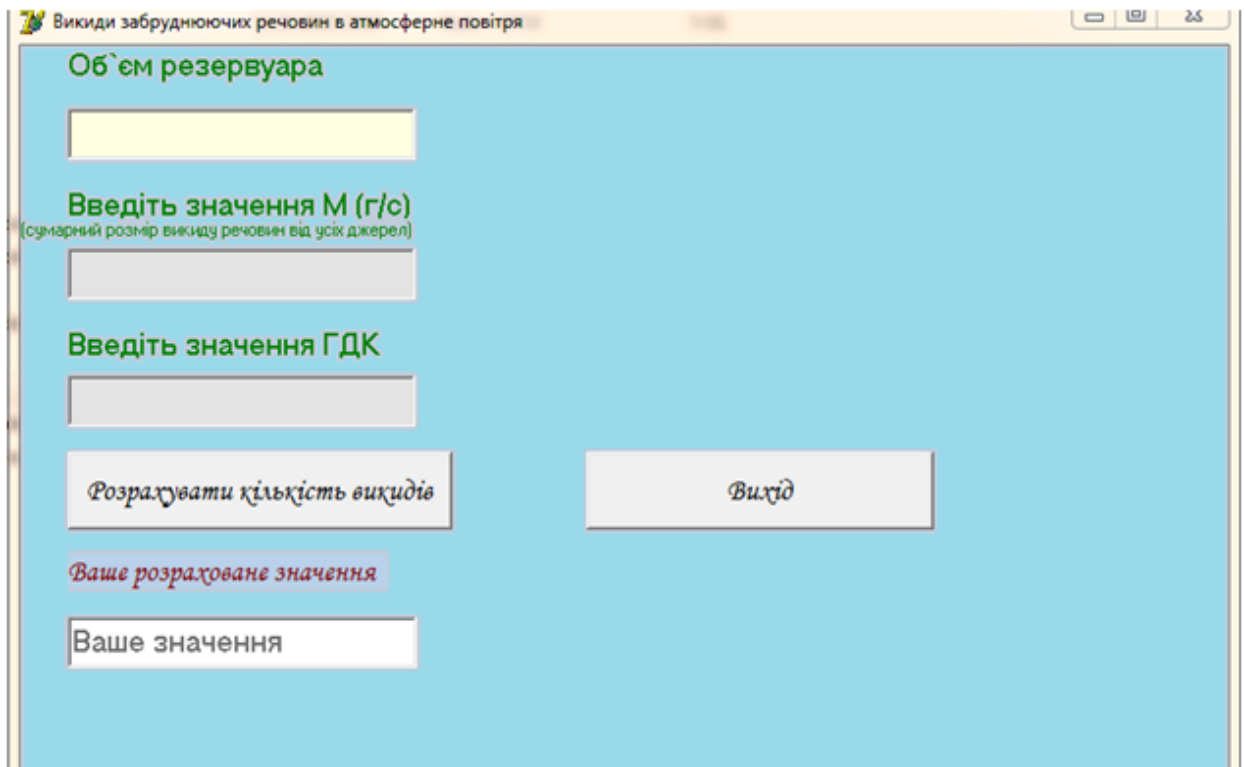
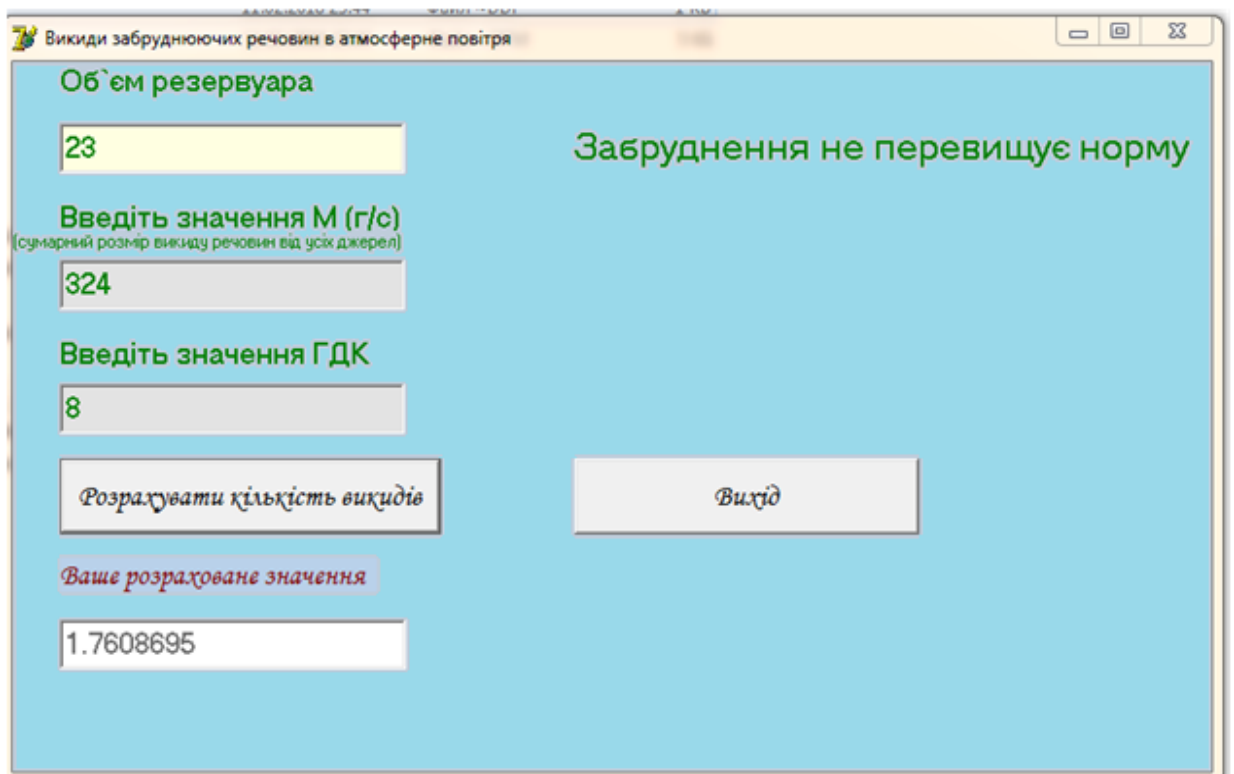


Рис.3.7.1 Вікно інтерфейсу програми



Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Об'єм резервуара

65

Введіть значення М (г/с)  
(сумарний розмір викиду речовин від усіх джерел)

32

Введіть значення ГДК

54

Розрахувати кількість викидів

Ваше розраховане значення

0.0091168

Забруднення перевищує норму

8.832

Рекомендовий 1 рівень

Вихід

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Об'єм резервуара

87

Введіть значення М (г/с)  
(сумарний розмір викиду речовин від усіх джерел)

25

Введіть значення ГДК

45

Розрахувати кількість викидів

Ваше розраховане значення

0.0063856

Забруднення перевищує норму

36.143

Рекомендовий 2 рівень

Вихід

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Об'єм резервуара  
6565

Забруднення перевищує норму

Введіть значення М (г/с)  
(сумарний розмір викиду речовин від усіх джерел)  
3266

90.872

Введіть значення ГДК  
545

Рекомендовий 3 рівень

Розрахувати кількість викидів

Вихід

Ваше розраховане значення

0.0009128

Рис.3.7.2. Рис .3.7.3, Рис 3.7.4., Рис 3.7.5. Види та обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами та рекомендації щодо застосування фільтра очистки(результат роботи програми).

Втрати авіапалив за рахунок випаровування найістотніші в резервуарному парку підприємств паливозабезпечення. Основні напрями їх скорочення:

- – зменшення обсягу газового простору резервуарів шляхом застосування своєчасного перекачування палив з інших резервуарів у найхолодніший час доби (ранком);
- – застосування резервуарів конструкції з подвійними стінками та подвійним днищем (типу "стакан в стакані");
- – уловлювання й регенерація парів нафтопродуктів, що виходять з резервуара, шляхом створення газопорівнюючих систем, абсорбційно-адсорбційних і ежекційних установок;

Найбільш ефективним методом витягу пар будь-яких розчинників з пароповітряних сумішей є адсорбційний метод.

Адсорбція полягає в поглинанні газів, чи парів розчинених речовин поверхнею твердих тіл(адсорбентів). У природі існує велика кількість речовин, як вугілля, сажа, силіка-гель, глина й інші., що маючи дуже розвинену пористу поверхню, здатні поглинати, тобто адсорбувати на цій поверхні різні гази та пари.

З метою зниження викидів парів нафтопродуктів у навколишнє середовище, мною була запропонована та розроблена модель фільтра.

Модель даного фільтра створена за допомогою середовища призначеного для 3D моделювання Tinkercad.(Рис.3.7).

В основі фільтра лежить трьох рівнева система поглинання забруднюючих речовин, тобто пропонується адсорбційно-криогенний метод очищення. Суть методу в тому, що за допомогою адсорбції забруднене повітря очищається від пари вуглеводнів.

Адсорбційний фільтр виготовлений з вуглецево-волоконної тканини,саржевого переплетення з добре розвиненою макро- і мікропористістю.

Речовини, що забруднюють повітря, адсорбуються на фільтрі, а очищуване повітря поступає в навколишнє середовище.

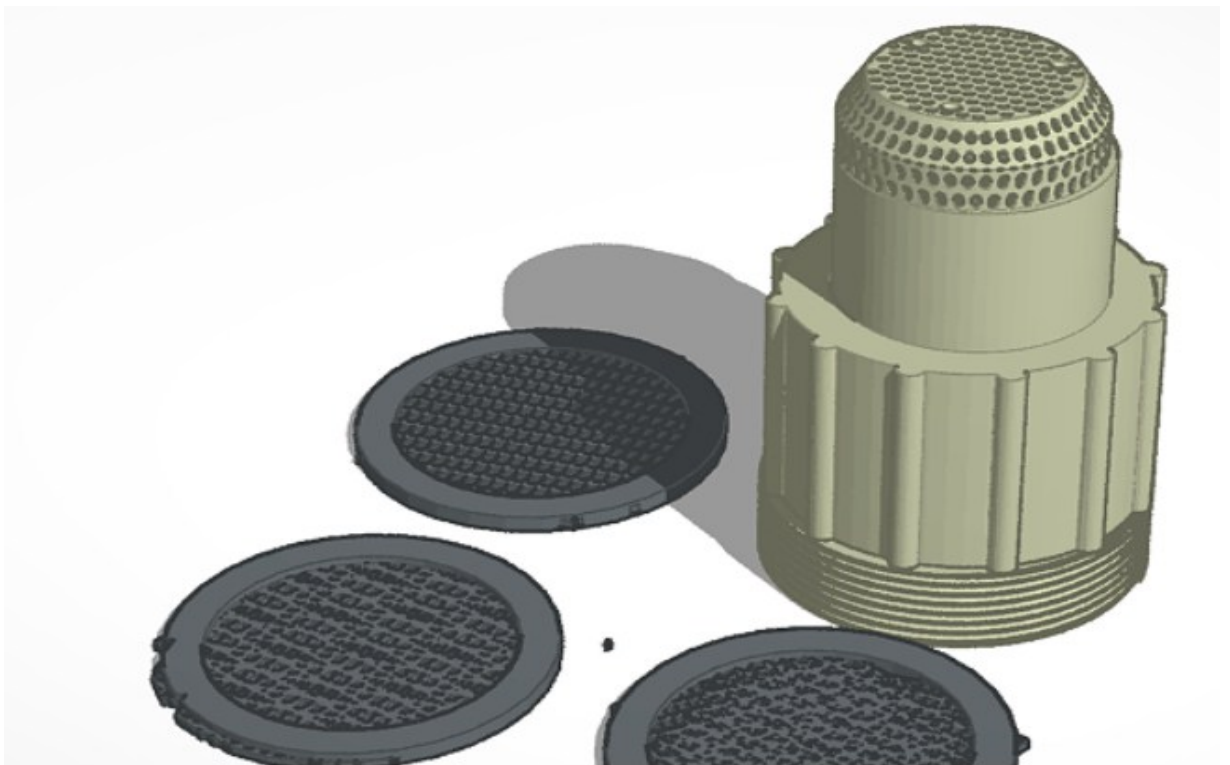


Рис.3.7. Модель трьох рівневого фільтра.

### **ВИСНОВКИ до розділу 3**

Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан забруднення атмосферного повітря виконувались розрахунковим методом. Джерела забруднення атмосферного повітря на об'єкті зберігання моторних палив є склади ПММ, автостоянка. Основні забруднюючі речовини: оксиди азоту, оксиди вуглецю, діоксид сірки, суспендовані тверді речовини.

Належне місце в забрудненні повітря також належить і автотранспорту. Автомобільний транспорт - 90,9% з них 68,2% - автотранспортом населення, 22,8% - автотранспортом суб'єктів господарської діяльності. Дещо менше становлять викиди виробничою технікою – 6,2% та залізничним транспортом – 2,1%.

Ризики, пов'язані з надходженням в НС паливно-мастильних матеріалів різного складу та призначення, не можна нехтувати, оцінюючи вплив транспорту на здоров'я людей. Небезпеку отруєння цими речовинами та їх сумішами потрібно передбачати.

В Україні проводиться постійний контроль за станом атмосфери, рівнем її забруднення. З метою покращення екологічного стану атмосфери та усунення забруднюючих факторів по всій Україні впроваджуються технологічні, планувальні, санітарно-технічні та законодавчі заходи щодо збереження атмосферного повітря.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ

*Відповідно до Кодексу цивільного захисту України техногенна безпека — це відсутність ризику виникнення аварій та/або катастроф на потенційно небезпечних об'єктах, а також у суб'єктів господарювання, що можуть створити реальну загрозу їх виникнення. Техногенна безпека характеризує стан захисту населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Діяльність із забезпечення техногенної безпеки є складовою виробничої, експлуатаційної та іншої діяльності відповідних посадових осіб і працівників підприємств, установ та організацій*

#### **Аналіз небезпечних об'єктів та території**

Забезпечення техногенної безпеки доцільно розглядати як сукупність дій органів влади, суб'єктів господарювання, керівників (власників) та відповідальних осіб об'єктів, спрямованих на попередження аварій, аварійних та надзвичайних ситуацій техногенного характеру на небезпечних об'єктах та територіях. Небезпечні об'єкти — об'єкти, які мають у своєму складі джерело (джерела) небезпеки. При цьому джерелом небезпеки може бути технологічний апарат (устаткування, агрегат або їх сукупність), під час експлуатації, роботи якого за певних обставин (таких як аварія, порушення технологічного регламенту тощо) може виникнути надзвичайна ситуація не нижче об'єктового рівня.

До небезпечних територій відносяться:

— території, що зазнали забруднення ґрунтів і земель понад установлені гранично допустимі концентрації небезпечними для довкілля речовинами внаслідок порушення нормальних умов функціонування небезпечних об'єктів або аварій, що сталися на небезпечних об'єктах, внаслідок аварій на транспорті з викидами



небезпечних та шкідливих речовин (пально-мастильних, біологічних, хімічних, радіоактивних тощо);

— території, поверхню яких порушено внаслідок землетрусу, зсуву, карстоутворення, ерозії, повені, добування корисних копалин, перезволоження, підвищення кислотності або солей (деградовані землі);

— зони особливого режиму використання земель, що створюються на місцевості навколо військових об'єктів та об'єктів інших військових формувань, утворених або розташованих на території України відповідно до законодавства, для забезпечення їх функціонування, збереження озброєння, військової техніки та іншого військового майна, а також захисту населення, господарських об'єктів і довкілля від впливу надзвичайних ситуацій, стихійного лиха і пожеж.[48].

### **Небезпечні та шкідливі виробничі фактори**

Відповідно до класифікації, наведеної у ГОСТ 12.0.003-74, небезпечні і шкідливі виробничі фактори поділяються за природою дії на наступні групи: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні.

Фізичні небезпечні та шкідливі виробничі фактори :

- конструкції, що руйнуються ;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищена вологість повітря робочої зони;
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якої може пройти через тіло людини;
- недостатнє освітлення робочої зони.

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- токсична дія на організм людини;
- проникнення в організм людини через органи дихання, шкіряні покрови і слизові оболонки.

Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- нервово-психічні перевантаження (монотонність праці).[49].

## **Безпека праці під час роботи з пально-мастильними матеріалами**

Вимоги безпеки під час робіт з ПММ направлені на запобігання можливості вибуху або пожежі, що може призвести до загибелі або травмування людей і нанесення великої матеріальної шкоди. Вибух або горіння можуть виникнути при займанні пари ПММ в результаті іскор, викликаних, наприклад, розрядом статичної електрики або працюючим авіаційним чи радіоелектронним обладнанням, в результаті дії процесів самозаймання і самозапалення та в інших аналогічних випадках. У спекотну погоду, під час зернозбиральної кампанії це питання стає ще більш актуальним.

У загальному виді вимоги безпеки зводяться до наступних вимог [48]:

- заправляти транспортні засоби паливом, мастилом і спеціальними рідинами потрібно тільки в місцях, обладнаних протипожежними засобами і заземлювальними пристроями, і тільки із заправних автомашин або з інших спеціальних заправних засобів, які мають справні фільтрувальні, забірні і роздавальні пристрої і заземлення, а також інше необхідне обладнання (пожежні засоби, колодки проти самоскачування автомобіля тощо);
- перед заправкою паливозаправник і транспортний засіб необхідно заземлити і вирівняти їхні електростатичні потенціали;
- штирі й троси заземлення паливозаправника мають бути справними і з надійним контактом;
- водії паливозаправників мають вивчити і знати вимоги безпеки і протипожежних заходів при експлуатації паливно-заправних машин;
- паливозаправник має бути установлений відносно транспортних засобів в строго визначеному місці, вказаному відповідним нормативно-технічним керівним документом;
- у разі застосування етилованого бензину необхідно суворо дотримуватися правил роботи з ним;

- стороннім особам знаходитись усередині і біля транспортних засобів під час їх заправки суворо заборонено;
- пальне, мастило, спеціальні рідини, які заправляють в транспортний засіб, мають відповідати типу ПС і треба мати дозвіл лабораторії на їх заправку;
- на відстані до 25 м від місця заправки не можна виконувати ніяких робіт, які викликають займання або виникнення іскр;
- відгвинчувати і загвинчувати пробки паливних баків дозволяється тільки спеціально призначеним для цієї мети інструментом, який виключає будь-яке виникнення іскр;
- виконувати заправні роботи під час грози при ввімкнених електроагрегатах, освітлювальних установках та інших електроустановках категорично забороняється;
- забороняється під час заправки запускати і підігрівати двигуни, розливати пальне на транспортний засіб і на землю, ударяти заправним наконечником по його металевих частинах;
- відстій пального слід зливати у спеціальну посудину і не допускати його зберігання на заправних стоянках;
- увесь технічний склад повинен уникати прямого контакту з паливом, не вдихати його пари, оскільки вона токсична.

Усі вимоги безпеки необхідно виконувати не тільки під час заправки паливом, а й під час його зливання.[50].

### **Забезпечення пожежо- і вибухобезпеки при роботі з ПММ**

Нафтопродукти і зріджені або природні гази при їх транспортуванні, зберіганні і видачі можуть змінювати свої фізикохімічні і термодинамічні властивості, що характеризуються щільністю, токсичністю, в'язкістю, тиском насиченості газів, схильністю нафтопродуктів при русі по комунікаціях накопичувати заряди статичної електрики. Крім цього нафтопродукти і зріджені чи природні гази схильні до samozапалювання, пожежої вибухонебезпечні у певних концентраціях з повітрям. Заряди статичної електрики, накопичуючись в ємкості (резервуарі, цистерні), створюють значні потенціали, що може привести до виникнення іскрового розряду, а отже, і до пожежі. Запобігають виникнення розрядів статичної електрики,

застосовуючи заземлення всіх ємкостей. В процесі експлуатації контролюють їх справність. З метою запобігання виникнення пожеж під час зливання нафтопродуктів у резервуари, автоцистерни, їх перед зливанням заземлюють. Оператор-заправник і водій автомобіля-цистерни повинні знаходитися біля резервуара до повного зливу нафтопродукту. На всій території паливозаправного пункту забороняється курити, усувати несправності в системі запалювання карбюраторних двигунів або виконувати які-небудь інші роботи, пов'язані з ремонтом транспортних засобів. Відстань між автомобілем, що знаходиться позаду, за ним, повинна бути не менш 3 м, а відстань між наступними автомобілями – не менш 1 м. Автомобілі заправляють при непрацюючому двигуні. Під час грози заправлення автомобілів і злив нафтопродуктів у ємності не допускаються. До повного завершення заправлення паливних баків автомобіля водій повинен знаходитися безпосередньо біля паливного бака, що заправляється, і роздавального крана. На зовнішніх поверхнях наземних резервуарів і цистерн повинні бути добре видні написи "Вогненебезпечно", "Не курити". ПЗП повинен бути укомплектований засобами пожежогасіння, кількість яких визначають виходячи з наявності паливозаправних колонок. Елементи паливозаправних засобів повинні бути в технічно справному стані, а рухомі засоби заправлення укомплектовані іскрогасником на вихлопній трубі глушника. Це в однаковій мірі відноситься і до автомобілів-цистерн.[48].

При виконанні зливних і заправних операцій, перекачуванні палива з однієї ємності в іншу стежать, щоб не допустити витоків палива на площадку, підлогу тощо. Місця витоків палива посипають шаром сухого піску або сухих обпилювань. Після протирання дані матеріали виносять за межі території ПЗП і утилізують.

Ефективним засобом видалення пролитого бензину є 3%-ий водяний розчин хлорного вапна, що наносять у виді тонкого шару на місце витоків. Однак варто врахувати, що з метою уникнення запалення пролитого бензину не допускається застосовувати хлорне вапно в сухому виді. Територію ПЗП огорожують забором висотою не менш 2,1 м, а при озелененні території саджають тільки листяні породи, причому не ближче 5 м від резервуарів і стовпчиків. Проїзну частину території ПЗП

будують із твердого покриття. Крім цього її обладнують аварійними стоками відкритого типу і колодязями з ямами-пастками для збору нафтопродуктів, які раптово розлилися. Пожежі на ПЗП можуть виникати і від несправності електропроводів, по яких подається напруга до електродвигунів і приладів освітлення. У цих випадках особливо важливо, щоб вибухозахисні пристрої не мали механічних ушкоджень. Не допускається опалення будинку ПЗП електронагрівальними приладами, які не виконані у вибухозахисному виконанні. На ПЗП автотранспортні засоби заїжджають своїм ходом при швидкості руху до 5 км/год, дотримуючись при цьому вищенаведеної дистанції від автомобіля, що заправляється. Категорично забороняється заправляти транспортні засоби, якщо в них знаходяться пасажирів або якщо вони завантажені легкозаймистими матеріалами (сіном, бавовною тощо). При загорянні рідких нафтопродуктів забороняється користуватися для їх гасіння водою, тому що щільність нафтопродуктів менше щільності води, і тому запалене паливо буде спливати на поверхню води, не зменшуючи при цьому інтенсивність горіння. Полум'я на поверхні палива в резервуарах і паливних баках гасять, герметично закривши люки і кришки заливних горловин, а з зовнішньої поверхні – використовуючи пісок, азбестові матеріали, вогнегасники, брезенти, бавовняні тканини. Воду застосовують у складі спеціальних піноутворюючих речовин, у виді повітряно-механічної піни, що виготовляється пожежними машинами. Одяг, що зайнявся на людині гасять, накинувши на осередок горіння повітронепроникну тканину, а інші ділянки одягу рясно змочують струменем води. До початку проведення будь-яких робіт, пов'язаних з відкритим вогнем і утворенням іскор, відповідальний за виробництво знайомиться з даними аналізу повітря на місці вибухонебезпечних концентрацій випаровувань, а також визначає місце розташування зварювального устаткування.[49] У місцях розташування зварювального устаткування і проведення зварювальних робіт не повинна проникати парово-повітряна суміш нафтопродуктів. Забороняється переносити проводи від зварювальних апаратів, що знаходяться під напругою, залишати включеним електрозварювальний апарат у відсутності електрозварника, зварювати деталі, на яких не висохла фарба. Паливозаправний пункт повинен бути

захищений від ударів блискавки. Блискавкозахист виконують у вигляді окремих стрижневих блискавковідводів зі струмовідводами, яких повинно бути не менш двох. Опори (стрижні) блискавковідводів виготовляють із залізобетону, дерева, заліза. Блискавкоприймачі виготовляють з будь-якої марки стали та оброблюють антикорозійними засобами. З'єднання блискавкоприймачів зі струмовідводами здійснюють електрозварюванням. Суть гасіння палаючих нафтопродуктів полягає в ізолюванні полум'я палаючого нафтопродукту від кисню, що знаходиться в повітрі. Гасіння ведуть за допомогою наступних засобів: інертних газів, водяної пари, хімічної піни, повітряно-механічної піни, порошкоподібних речовин, піску тощо. Інертний газ і водяну пару використовують у тих випадках, коли пожежа виникла в закритому приміщенні або в не цілком заповненому резервуарі. У цих випадках інтенсивне заповнення газом або паром простору над полум'ям дозволяє зупинити процес горіння. Хімічна піна являє собою бульбашки вуглекислого газу, покриті найтоншою водяною плівкою. Повітряно-механічну піну одержують, змішуючи в спеціальних пінагенераторах 0,4...0,2% пінопорошку, 9,6...9,8% води і 90% повітря. Пінопорошок містить 50% сірчаноокислого глинозему, 45% двовуглекислої соди і 5% лакричного екстракту. Пісок – найпоширеніший засіб для гасіння пожежі. Його зберігають у шухлядах із кришками, що запобігають потраплянню вологи і сміття. При відсутності піску можна використовувати ґрунт, а для невеликих вогнищ полум'я – коври, мішковину, покривала з асбестониткової тканини[50].

## ВИСНОВКИ

У процесі виконання роботи було вирішено наступні завдання:

1. Проаналізувано літературні джерела щодо сучасного стану процесу моніторингу атмосферного повітря;
2. Здійснено оцінку стану атмосферного повітря на техногенно небезпечних об'єктах;
3. Досліджено вплив складів та баз зберігання ПММ на екологічний стан атмосферного повітря на території підприємств;
4. Співставлено викиди забруднюючих речовин у повітря від стаціонарних джерел на техногенно небезпечних об'єктах з діючими нормативами;
5. Розроблено програмне забезпечення для автоматизованої обробки результатів спостережень за станом атмосфери та візуалізації отриманих даних;

Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря виконувалась розрахунковим методом. Джерелами забруднення атмосферного повітря на об'єкті зберігання моторних палив є склади ПММ і автостоянка. Основні забруднюючі речовини: оксиди азоту, оксиди вуглецю, діоксид сірки, суспендовані тверді речовини.

Значну долю у забруднення повітря вносить автотранспорт: автомобільний транспорт — 90,9%, з них 68,2% - автотранспорт населення, 22,8% - автотранспорт суб'єктів господарської діяльності. Значно меншими є викиди виробничої техніки — 6,2% та залізничного транспорту — 2,1%.

Ризиками, пов'язаними з надходженням у навколишнє середовище паливно-мастильних матеріалів різного складу та призначення, не можна нехтувати. Небезпеку отруєння цими речовинами та їх сумішами потрібно передбачати завчасно. Тому, подальшу роботу спрямувано на розробку:

- математичної моделі залежності інтенсивності втрат палива через пошкодження резервуарів або трубопроводів та випаровування;
- моделей забруднення ґрунтів і водних об'єктів через витоки палива;
- методів уникнення або зменшення втрат палива;
- засобів ліквідації забруднень, що потрапили у навколишнє середовище.

На сьогодні здійснюється постійний контроль за станом атмосфери, рівнем її забруднення на техногенно небезпечних об'єктах. З метою покращення екологічного стану повітря та усунення його забруднюючих факторів по всій території країни виконуються планові технологічні, санітарно-гігієнічні заходи щодо збереження цієї складової біосфери.



## СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. – М.: Высшая школа, 1987. – 320 с.
2. Калверта С.Г., Инглунд Г. М. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. – М.: Металлургия, 1988. – 712с.
3. Данилов А.Д., Кароль И.Л. Атмосферный озон: сенсации и реальность. – Л.: Гидрометиздат, 1999. – 120 с.
4. Михеев А.В. и др. Охрана природы. – Москва: Просвещение, 1987. – С.57-77.
5. Бусыгин Б.С., Гаркуша И.Н., Серединин Е.С., Гаевенко А.Ю. Инструментарий геоинформационных систем (справочное пособие). — К.: ИРГ "ВБ", 2000. —172 с.
6. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами, т 1. – Донецьк: УНЦТЕ, 2004. – 58с.
7. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. – 136с.
8. Петрянов И.В. Суругин А.Г. Вездесущие аерозоли. М.: Педагогика, 1992. –152 с.
9. Монин А.С., Шишков Н.А. Глобальные экологические проблемы. Серия: Науки о Земле. М.: Знание, №6, 1991. – 136 с.
10. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – К.: Либідь, 1993. – 3-6 с.
11. Брайон А.В., Гордецкий А.В., Сытник К.М. Биосфера, экология, охрана природы. – К.: Лыбидь, 1992. – 523.
12. Вплив транспорту на довкілля / Упорядник Матушевич С.І. – К., 2004.

13. Григорьев А.А. Экологические уроки прошлого и современности. – Л.: Наука, 1991. – 47с.
14. Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В., Говорун А.Г., Корпач А.О., Мержиєвська Л.П.
15. Екологія та автомобільний транспорт: Навч. посібник.- К.: Арістей, 2006.
16. Забезпечення екологічної безпеки: курс лекцій  
Укладач: М.В. Сарапіна. – Х: НУЦЗУ, 2015. – 195 с.
17. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Навч. посібник. - 3-є вид. - К.: Т-во "Знання", КОО - 2004. - 309 с.
18. Шматько В.Г. Екологія та організація природоохоронної діяльності / В.Г.Шматько, Ю.В. Нікітін. – К.: КНТ. - 2008. – 304 с.
19. Хроленко І.А. Основи екології: курс лекцій. Ел. варіант.
20. Воробьев Ю.А. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов / Ю.А. Воробьев, В.А. Єкимов, Ю.И. Соколов – М.: Ин-октаво, 2005. – 368 с
21. Соромотин А.В. Влияние нефтяного загрязнения на биогеоценозы / А.В. Соромотин, С.Н. Гашев, М.Н.Гашева, Е.А. Быкова // Материалы I Всес. конф. «Экология нефтегазового комплекса». Вып. I. Ч. 2. – М., 1989. - С. 180-191.
22. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 21.06.2001 № 2556-III.
23. Ісаєнко В.М. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища / В.М. Ісаєнко, Г.В. Лисиченко, Т.В. Дудар, Г.М. Франчук, Є.М. Варламов. — К.: НАУдрук. - 2009. – 312 с.
24. Клименко М.О. Моніторинг довкілля: Підручник / М.О. Клименко, А.М. Прищепа, Н.М. Вознюк. – К.: Видавничий центр «Академія». – 2006. – 360 с.

25. Васюкова Т.Г. Екологія: підручник / Т.Г. Васюкова, О.І. Ярошева. - К.: Конкорд. -2009. - 524 с
26. Зеркалов Д.В. Экологическая безопасность. Хрестоматия / Зеркалов Д.В. – К.: Основа. - 2009. – 513 с.
27. Тищенко Г.В. Екологічне право: Навч. посібник / Г.В. Тищенко. — К.: Юмана. - 2001. — 256 с.
28. Гетьман А. П. Екологічне право України. Підручник / А.П. Гетьман, М.В. Шульга. – Харків: Право. – 2006. – 384 с.
29. Ліпкан В.А. Національна безпека України: навч. посіб. / В. А. Ліпкан. - К.: КНБ. - 2009. - 574 с.
30. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 21.06.2001 № 2556-III.
31. Апостолук С.О. Промислова екологія: Навчальний посібник / С.О. Апостолук, В.С. Джигирей. – К.: Знання. - 2012. - 474 с.
32. Семенова О.І., Природоохоронні технології та обладнання (Природоохоронні технології): Курс лекцій для студ. спеціальностей 7.04010601, 8.04010601 “Екологія та охорона навколишнього середовища” та 8.04010604 «Екологічний контроль та аудит» ден. та заоч. Форм навч. / О.І. Семенова, Н.О. Бублієнко, Т.Л. Ткаченко.– К.: НУХТ, 2012. – 74 с.
33. Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством: ГОСТ 287482. – [Действителен от 1985–01–01]. – СССР : Государственный комитет СССР по стандартам, 1988. – 69 с.
34. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах: ГОСТ 17.1.4.01-80. – [Действителен от 1983–01–01]. – СССР : Государственный комитет СССР по стандартам, 1983. – 2 с.
35. Про схвалення Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища. Розпорядження Кабінету

- Міністрів України від 31 грудня 2004 р., № 992-р // Офіційний вісник України, 2005. – № 1. – ст. 101
36. Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 р., № 391 // Офіційний вісник України, 1998. – № 12. – ст. 91 (в ред. від 25.05 2006)
37. Краснова М.В. Екологічний контроль як попереджувально-охоронна функція управління в системі запобігання та ліквідації екологічної шкоди // Бюлетень Міністерства юстиції України. – 2007. – № 11(73). – С. 44-55
38. Глива В.А., Левченко Л.О., Ярова М.В. Інноваційні методи забезпечення неперервного моніторингу параметрів довкілля – Проблеми науки (Міжгалузевий науково-практичний журнал) – 2008. – № 6. – С. 28-31
39. Варламов Є.М. Система технічного забезпечення моніторингу навколишнього середовища: Автореф. дис... канд. техн. наук. – Х., 2005. – с. 20
40. Варламов Е.Н., Колотуша С.С., Шматков С.І. Концептуальні засади розробки концепції та державної програми моніторингу навколишнього природного середовища України// Тр. I міжнар. наук.- практ. конф. "На шляху до сталого розвитку регіонів. Екологічні та соціально-економічні аспекти".- Полтава: НТУ, 2004.- С. 171-177
41. Фомин Г. С, Фомина С. Н. Воздух: контроль загрязнений по международным стандартам. — М., 1993.
42. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення./ Упор. В.Я. Чабанний. – Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2008. – 500с.
43. Кавторева Я. Операції з ПММ: організація та облік// Податки та бухгалтерський облік. -2003. -№ 56: Спецвипуск. - С. 9-43
44. Мізюк В. Облік паливно-мастильних матеріалів на автотранспортних підприємствах// Все про бухгалтерський облік. -1999. -№ 35. - С. 7-11

45. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BD>
46. Ковалів А. В. Рудобашта С. П. Симоненко А. В. Теплотехника, паливо і мастильні матеріали. М.: Колос, 2001.
47. Паливо, мастильні матеріали і технічні рідини (Під ред. В. М. Школьнікова). М.: Техинформ, 1999.
48. <http://belovodsk.lg.ua/news/belovodsk/3440-bezpeka-prac-pd-chas-roboti-z-palno-mastilnimi-materalami.html>
49. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення./ Упор. В.Я.Чабанний. – Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2008. – 500с
50. Паливо-мастильні матеріали, технічні рідини та системи їх забезпечення / В.Я. Чабанний, В. А., Павлюк-Мороз В.А., С.О. Магопець та ін. – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2005. – 449 с.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

Таблиця 2.7.

Забруднюючі речовини МА «Київ» (Жуляни)

№	Найменування речовин	ГДК, мг/м <sup>3</sup>	Клас небезпеки	Потужність викиду ЗР, т/рік
1	2	3	4	5
1	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	0,04	3	0,000303
2	Манган та його сполуки в перерахунку на діоксид мангану	0,01	2	0,000021
3	Гас	1,2	-	0,0108864
4	Азоту (1) оксид	0,2	3	0,000124
5	Оксид вуглецю	5,0	4	0,151387
6	Водень хлористий (соляна кислота)	0,2	2	0,000238
7	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	5,0	4	190,6803975
8	Масло мінеральне- нафтове (веретенне, машинне, циліндрове і ін.)	0,05	-	0,000162
9	Натрію гідроксид (натр їдкий, сода каустична)	0,015	-	0,000024
10	Вуглеводні насичені	1,0	4	0,331907
11	Вуглеводні ароматичні	0,5	-	0,000388
12	Сірководень	0,0038	2	0,000475
13	Ацетон	0,35	4	0,001147
14	Калію гідроксид	0,5	4	0,000024

15	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) в перерахунку на діоксид сірки	0,5	3	<b>0,0324</b>
16	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	0,5	3	<b>0,0009</b>
17	Оксиди азоту (оксид азоту та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту	0,4	3	<b>0,127076</b>
18	Метан	50	-	<b>0,00124</b>
19	Діоксид вуглецю	-	-	<b>87,54</b>
20	Ртуть та її сполуки ( у перерахунку на ртуть)	0,0003	1	<b>0,00000001</b>
<b>Всього</b>				<b>278,8791</b>

Таблиця 2.7.2.

Відомості стану забруднення атмосферного повітря

№ п/п	Найменування речовини	Середня висота	Викид по підприємству		ГДК мг/м <sup>3</sup>	М/ГДК	Для Н<10м М/ГДК >0,1		Примітки
			г/с	т/рік			8	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Залізаоксид	2,5	0,001052	0,000303	0,04	0,0263	<	0,1	Недоцільно
2	Марганець та його сполуки ( у перерахунку на діоксид марганцю )	2,5	0,000073	0,000021	0,007		<	0,1	Недоцільно
3	Гас	2,5	0,0168	0,0108864	1,2	0,01407	<	0,1	Недоцільно
4	Азоту (1) оксид	11	0,000001	0,000124	0,4	0,0001	<	0,1	Недоцільно

5	Оксид вуглецю	11	0,0009	0,0000163	5	0,0018	<	0,1	Недоцільно
6	Водень хлористий (соляна кислота)	2,5	0,000132	0,000238	0,2	0,0007	<	0,1	Недоцільно
7	Бензин (нафтовий, малосірчистий, в перерахунку на вуглець)	2,5	0,000013	190,6804	5	0,0001	<	0,1	Недоцільно
8	Масло мінеральне і нафтове (веретенне, машинне і ін.)	2,5	0,00013	0,000162	0,05	0,0003	<	0,1	Недоцільно
9	Натрію гідроокис (натрідкий, сода каустична)	2,5	0,000013	0,000024	0,015	0,0013	<	0,1	Недоцільно
10	Вуглеводні насичені C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub> (у перерахунку насумарний органічний вуглець)	2,5	0,043133	0,331907	1	0,04313	<	0,1	Недоцільно
11	Вуглеводні ароматичні	2,5	0,027813	0,000388	-	0,0001	<	0,1	Недоцільно
12	Сірководень	2,5	0,000013	0,000475	0,008	0,0025	<	0,1	Недоцільно



13	Ацетон	2,5	0,00063	0,00114	0,35	0,0018 2	<	0,1	Недоцільно
14	Калій сірчаноки слий кислий	2,5	0,000013	0,000024	0,4	0,0000 4	<	0,1	Недоцільно
15	Ангідрид сірчистий	2,5	0,00005	0,0324	0,5	0,0001	<	0,1	Недоцільно
16	Пил недифере нційовани й заскладом	2,5	0,00025	0,0009	0,5	0,0025	<	0,1	Недоцільно
17	<b>Азоту діоксин</b>	<b>11</b>	<b>0,028513</b>	<b>0,0127076</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1425 7</b>	<b>&gt;</b>	<b>0,1</b>	<b>Доцільно</b>
18	Метан	11	0,000043	0,00124	50	0,0000 1	<	0,1	Недоцільно
19	Діоксид вуглецю	11	6,06	87,54	-	0,0001	<	0,1	Недоцільно
20	Руть металічна	11	0,000001	0,0000001	0,001	0,0000 2	<	0,1	Недоцільно

## Додаток Б

1 програма

```
unit kurs1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls;
type
  TForm2 = class(TForm)
    Edit1: TEdit;
    Edit2: TEdit;
    Edit3: TEdit;
    Edit4: TEdit;
    Button1: TButton;
    Label1: TLabel;
    Label2: TLabel;
    Label3: TLabel;
    Button2: TButton;
    Label4: TLabel;
    Label5: TLabel;
    Label6: TLabel;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    procedure Button2Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
```

```

end;

var
  Form2: TForm2;
implementation
{$R *.dfm}

procedure TForm2.Button1Click(Sender: TObject);

var H,F,M,GDK:real;
    kod:integer;
    ed:string[9];
begin

val(Edit1.Text,H,kod);
val(Edit2.Text,M,kod);
val(Edit3.Text,GDK,kod);

if H>10 then
begin
  F:=M/(GDK*H);
  Str(F:9:9,ed);
  Edit4.Text:=ed;
  if F>0.01 then
begin
  Label3.Visible:=False;
  Label1.Visible:=True ;
  Label1.caption:='Доцільно';
  end;
  if F<0.01 then
begin

```

```

Label1.Visible:=False;
Label3.Visible:=True ;
Label3.caption:='Недоцільно';
end;
end;
if H<=10 then
begin
F:=M/GDK ;
Str(F:9:9,ed);
Edit4.Text:=ed;
if F>0.1 then
begin
Label3.Visible:=False;
Label1.Visible:=True ;
Label1.caption:='Доцільно';
end;
if F<0.1 then
begin
Label1.Visible:=False;
Label3.Visible:=True ;
Label3.caption:='Недоцільно';
end;
end ;

end ;
procedure TForm2.Button2Click(Sender: TObject);
begin
Close
end;

end.

```

## Додаток В

2 програма

```
unit kurs222;
```

```
interface
```

```
uses
```

```
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,  
  Dialogs, StdCtrls;
```

```
type
```

```
  TForm1 = class(TForm)
```

```
    Edit1: TEdit;
```

```
    Edit2: TEdit;
```

```
    Edit3: TEdit;
```

```
    Edit4: TEdit;
```

```
    Edit5: TEdit;
```

```
    Edit6: TEdit;
```

```
    Label1: TLabel;
```

```
    Label2: TLabel;
```

```
    Label3: TLabel;
```

```
    Label4: TLabel;
```

```
    Label5: TLabel;
```

```
    Label6: TLabel;
```

```
    Edit7: TEdit;
```

```
    Label7: TLabel;
```

```
    Button1: TButton;
```

```
    Edit8: TEdit;
```

```
    Edit9: TEdit;
```

```
    Edit10: TEdit;
```

```
    Button2: TButton;
```

```

Label8: TLabel;
Label9: TLabel;
Label10: TLabel;
Label11: TLabel;
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure Button2Click(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;

var
  Form1: TForm1;
implementation
{$R *.dfm}
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var Vh,n,tnk,tkk,Ps,Mn,tekv, Thx,Tht,Pr:real;
    kod:integer;
    ed:string[12];

    const K1x=0.3;K2x=0.37;Tax=-1.05; K3x=0.62;tgx=-1.05; {Äëÿ õîêîäíîî}
K4=1;K1t=6.12;K2t=0.41;Tat=15.4;K3t=0.51;tgt=15.4;
    K5x=0.0435;K5t=0.2502;
    K6=1.26;K7=0.95;

begin

val(Edit1.Text,Vh,kod);
val(Edit6.Text,n,kod);
val(Edit2.Text,tnk,kod);

```

```

val(Edit3.Text,tkk,kod);
val(Edit5.Text,Ps,kod);
val(Edit7.Text,Mn,kod);
tekv:=tnk+(tkk-tnk)/8.8;
Str(tekv:9:2,ed);
    Edit4.Text:=ed;

Thx:=K1x+(K2x*Tax)+(K3x*tgx);    {Äëÿ õîëîäîíî}
Tht:=K4*(K1t+K2t*Tat)+(K3t*tgt); {Äëÿ òäîëîäî}
Str(Thx:9:4,ed);
    Edit8.Text:=ed;
    Str(Tht:9:4,ed);
    Edit9.Text:=ed;
Pr:=2.52*Vh*Ps*Mn*(K5x+K5t)*K6*K7*(1-n)*exp(-9*ln(10));
Str(Pr:12:9,ed);
    Edit10.Text:=ed;
end;
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
    Close
end;

end.

```