

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та
аспірантської підготовки
Кафедра екології та
охорони довкілля

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Вплив стаціонарних джерел забруднення на стан
атмосферного повітря (на прикладі Ладизинської теплоелектростанції)»

Виконав студент 2 курсу групи МЕЕБ- 61
спеціальності 101 – Екологія
Шершун Ольга Миколаївна

Керівник к.геогр.н., доц.
Колісник Алла Вікторівна

Рецензент к.геогр.н., доц.
Бургаз Олексій Анатолійович

Одеса 2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та аспірантської підготовки
Кафедра екології та охорони довкілля
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 101 – Екологія
Освітня програма Екологічна безпека
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони
довкілля

_____ Сафранов Т.А.
“ 26 ” березня 20 18 року

З А В Д А Н Н Я

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Шершун Ользі Миколаївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вплив стаціонарних джерел забруднення на стан атмосферного повітря (на прикладі Ладизжинської теплоелектростанції)
керівник роботи Колісник Алла Вікторівна, к.геогр.н., доц.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 02 ” листопада 2017 р. № 321-С

2. Строк подання студентом роботи 01 червня 2018 року

3. Вихідні дані до роботи - Інформація про обсяги викидів у атмосферне повітря від різних джерел (2004-2016 рр.); - Дані щодо порайонних обсягів викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у 2016 році, надані Департаментом агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів у відповідності до запиту від 06.11.2017 № 06-03/43; - Інформація про викиди ЗР в атмосферне повітря (2004-2016 рр.); - Найбільші середні і максимальні концентрації ЗР (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст Вінницької області (2006-2016 рр.); - Показники забруднення атмосферного повітря Ладизжинською ТЕС (2006-2016 рр.).

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1) розглянути основи формування забруднюючих речовин у складі атмосфери та шляхи забруднення атмосфери міст; 2) охарактеризувати вплив господарської діяльності на атмосферне повітря Вінницької області; 3) виконати оцінку індустріального навантаження за показниками кількості підприємств на одиницю площі та щільності викидів в атмосферу; 4) на основі індексу забруднення атмосфери виконати оцінку ступеня забруднення атмосферного повітря у м. Вінниця; 5) надати детальний аналіз відокремленого підрозділу «Ладизжинська теплова електрична станція (ТЕС)» приватне акціонерне товариство (ПАТ) «ДТЕК Західенерго», як основного джерела впливу на атмосферне повітря

Вінницької області; 6) проаналізувати динаміку викидів ДТЕК «Ладизжинська ТЕС» з 2011 по 2015 рік; 7) на основі Методики визначення категорії небезпеки підприємств для теплоелектростанції розрахувати значення коефіцієнта небезпеки підприємства; 8) розрахувати поля концентрацій забруднюючих речовин для ДТЕК «Ладизжинська ТЕС»; 9) розглянути невідповідності статистичної інформації Вінницької області екологічної направленості нормативним і законодавчим вимогам.

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

- Територіальний розподіл потенційно небезпечних об'єктів у Вінницькій області (1 рис.);
- Результати розрахунку показників індустріального навантаження на території Вінницької області (1 табл., 2 рис.);
- Графік зміни загальної кількості суб'єктів підприємницької діяльності, що здійснюють викиди ЗР в атмосферне повітря, з 2004 по 2016 рік (1 рис.);
- Графік зміни обсягів викидів ЗР в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, з 2004 по 2016 рік (1 рис.);
- Графіки ходу максимальних та середніх концентрацій ЗР (пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, фтористий водень, аміак, формальдегід) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік (14 рис.);
- Графік зміни обсягів викидів ЗР в атмосферне повітря від Ладизжинським ТЕС ДТЕК «Західенерго», з 2009 по 2016 рік (1 рис.);
- Результати розрахунку ІЗА в м. Вінниця, 2015 р. (1 табл., 1 рис.);
- Карта-схема та технологічна схема ДТЕК Ладизжинська ТЕС на генеральному плані м. Ладизжин (3 рис., 2 табл.);
- Принципові схеми включення сірко очистки та видалення сірки (2 рис.);
- Динаміка викидів ЗР в атмосферне повітря від стаціонарних джерел ДТЕК Ладизжинська ТЕС за 2011-2015 рр. (6 рис.);
- Сумарні викиди забруднювальних речовин та парникових газів за 2015 рік, їх ГДК_{ср}, класи небезпеки та константи (2 табл.);
- Характеристика точок найбільших концентрацій та переліку джерел, що дають найбільший внесок у викид ЗР теплоелектростанцій (3 табл.);
- Поля концентрацій ЗР викинутих в атмосферне повітря від Ладизжинської теплоелектростанції (3 рис.);
- Поля концентрацій двоокису сірки після введення сірко очисного обладнання на ТЕС (1 рис.).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 26 березня 2018 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Характеристика впливу господарської діяльності на атмосферне повітря Вінницької області</i>	26.03.18-31.03.18	95	5 (відмінно)
	<i>Оцінка ступеня забруднення атмосферного повітря у м. Вінниця на основі індексу забруднення атмосфери</i>			
2	<i>Оцінка індустриального навантаження за такими показниками як кількість підприємств на одиницю площі та щільність викидів в атмосферу</i>	01.04.18-19.04.18	95	5 (відмінно)
3	<i>Аналіз відокремленого підрозділу «Ладизинська теплова електрична станція (ТЕС)» приватне акціонерне товариство (ПАТ) «ДТЕК Західенерго»</i>	20.04.18-29.04.18	95	5 (відмінно)
	<i>Рубіжна атестація</i>	30.04.18-06.05.18	95	5 (відмінно)
4	<i>Визначення категорії небезпеки підприємств для теплоелектростанції та розрахунок значення коефіцієнта небезпеки підприємства</i>	07.05.18-11.05.18	95	5 (відмінно)
	<i>Розрахунок полів концентрацій забруднюючих речовин для ДТЕК «Ладизинська ТЕС»</i>			
5	<i>Аналіз невідповідності статистичної інформації Вінницької області екологічної направленості нормативним і законодавчим вимогам</i>	12.05.18-16.05.18	95	5 (відмінно)
6	<i>Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника</i>	17.05.18-24.05.18	95	5 (відмінно)
7	<i>Підготовка паперової версії магістерської кваліфікаційної роботи і презентаційного матеріалу до публічного захисту.</i>	25.05.18-01.06.18	95	5 (відмінно)
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		95,0	

(до десятих)

Студент

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Шершун О. М. Вплив стаціонарних джерел забруднення на стан атмосферного повітря (на прикладі Ладижинської теплоелектростанції).

Актуальність теми. Атмосферне повітря Вінницької області зазнає значного антропогенного впливу від функціонування промислових об'єктів регіону. Тому оцінка впливу стаціонарних джерел забруднення на стан атмосферного повітря області є достатньо актуальним завданням для дослідження.

Метою роботи є оцінка впливу стаціонарних джерел забруднення на стан атмосферного повітря Вінницької області, а також детальний аналіз функціонування основного джерела забруднення навколишнього природного середовища - Ладижинської теплоелектростанції.

Об'єкт дослідження – повітряний басейн Вінницької області.

Предмет дослідження – техногенне навантаження на стан атмосферного повітря регіону.

Методи дослідження. В роботі були застосовані загальнонаукові методи дослідження (порівняння, узагальнення) та географічні (картографічний). При обробці та аналізі вихідної інформації використані загальновідомі статистичні методи. Картографування було виконано з використанням одного із інструментів географічних інформаційних систем – ГІС-пакету *Mapinfo*.

Результати дослідження. Виконана оцінка індустріального навантаження за такими показниками як кількість підприємств на одиницю площі та щільність викидів в атмосферу; на основі індексу забруднення атмосфери виконана оцінка ступеня забруднення атмосферного повітря у м. Вінниця; проаналізована динаміка викидів ДТЕК «Ладижинська ТЕС» з 2011 по 2015 рік; на основі Методики визначення категорії небезпеки підприємств для теплоелектростанції розраховані значення коефіцієнта небезпеки підприємства; розраховані поля концентрацій забруднюючих речовин для ДТЕК «Ладижинська ТЕС».

Наукова новизна одержаних результатів. У роботі вперше для Вінницької області була виконана оцінка індустріального навантаження за такими показниками як кількість підприємств на одиницю площі та щільність викидів в атмосферу; здійснений розрахунок полів концентрацій забруднюючих речовин для ДТЕК «Ладижинська ТЕС» та виконане порівняння їх із існуючою СЗЗ підприємства; розглянуті проблеми екологізації підприємства та надані можливі шляхи їх розв'язання.

Теоретичне і практичне значення. Визначена недоцільність використання коефіцієнту небезпеки підприємства у випадку високих та гарячих джерел викиду.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, семи розділів, висновків, списку використаних літературних джерел (52 найменувань) і 4 додатків на 75 сторінках. Робота містить 39 рисунків, 42 таблиці. Загальний обсяг магістерської роботи – 180 сторінок.

Ключові слова: атмосферне повітря, забруднення, індустріальне навантаження, теплоелектростанція.

SUMMARY

Shershun O. M. Influence of stationary pollution sources on the state of atmospheric air (an example of Ladyzhinskaya Thermal Power Plant).

Actuality of theme. The atmospheric air of the Vinnytsia region is experiencing significant anthropogenic effect from the operation of industrial facilities in the region. Therefore, the estimation of the influence of stationary pollution sources on the state of atmospheric air in the region is a rather relevant task for research.

The purpose is to assess the influence of stationary pollution sources on the state of atmospheric air of the Vinnytsia region, as well as a detailed analysis of the functioning of the main source of environmental pollution - Ladyzhinskaya Thermal Power Plant.

The object of research is the air basin of the Vinnytsia region.

The subject of the research is the man-made load on the state of atmospheric air of the region.

Research methods. In this work, the general scientific methods (comparisons, generalizations) and geographical (cartographic) methods were used. For processing and analyzing the source information, well-known statistical methods were used. Mapping was performed using one of the tools of geographic information systems – GIS – package *Mapinfo*.

Research results. The estimation of industrial load is carried out according to indicators such as the number of enterprises per unit area and the density of atmospheric emissions; on the basis of the index of atmospheric pollution an assessment of the degree of air pollution in Vinnytsia is carried out; DTEK "Ladyzhinskaya TPP" emission dynamics from 2011 to 2015 is analyzed; on the basis of the Methodology for determining the hazard category of enterprises for a thermal power plant the values of the facility's hazard index are calculated; fields of concentration of pollutants for DTEK Ladyzhinskaya TPP are calculated.

Scientific novelty of the obtained results. In the work for the first time, the industrial load was assessed for Vinnytsia region by indicators such as the number of facilities per unit area and the density of atmospheric emissions, as well as the zonal mapping of these results; the calculation of the pollutant concentration fields for DTEK Ladyzhinskaya TPP was carried out; the problems of environmentalization of the facilities are considered and the possible ways of their solution are given.

Theoretical and practical significance. It is determined inadvisability of using the facility's hazard index in case of high and hot emission sources.

Structure and scope of work. The work consists of an introduction, seven parts, conclusions, a list of used literary sources (52 titles) and 4 applications in 75 pages. The work contains 39 drawings, 42 tables. Total volume of master's research project - 180 pages.

Keywords: atmospheric air, pollution, industrial load, thermal power plant.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	4
ВСТУП	6
1 ХАРАКТЕРИСТИКА АТМОСФЕРИ ТА ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ В ЇЇ СКЛАДІ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН.....	9
1.1 Склад і структура атмосфери.....	9
1.2 Основні забруднюючі речовини	10
1.3 Шляхи формування забруднюючих речовин	12
2 ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ МІСТ	14
2.1 Забруднення атмосфери міст	14
2.2 Основні промислові джерела забруднення атмосферного повітря.....	15
2.3 Забруднення атмосфери міст автотранспортом	20
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	25
4 ОЦІНКА ІНДУСТРІАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕНOSTІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	27
4.1 Оцінка індустриального навантаження на атмосферне повітря регіону дослідження	27
4.2 Оцінка ступеня забруднення атмосферного повітря у м. Вінниця за індексом забруднення	44
5 ДЕТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДТЕК «ЛАДИЖИНСЬКА ТЕС», ЯК ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ВПЛИВУ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	46
5.1 Загальна характеристика ДТЕК Ладизинська ТЕС	46
5.2 Коротка характеристика фізико-географічних і кліматичних умов району	48

5.3 Детальні відомості про об'єкт дослідження.....	50
5.3.1 Технологія виробництва.....	51
5.3.2 Характеристика виробництв	55
5.4 Перспективи очистки викидів ДТЕК «Ладизинська ТЕС» від сполук сірки	62
5.4.1 Мокро-вапняковий спосіб очистки димових газів	63
5.4.2 Проблеми введення сірко очисного обладнання та ДТЕК «Ладизинська ТЕС»	66
6 ОЦІНКА ВПЛИВУ ДТЕК «ЛАДИЖИНСЬКА ТЕС» НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	69
6.1 Аналіз динаміки викидів ДТЕК «Ладизинська ТЕС»	69
6.2 Розрахунок коефіцієнта небезпеки підприємства.....	72
6.3 Розрахунок полів концентрацій забруднюючих речовин для ДТЕК «Ладизинська ТЕС»	78
7 АНАЛІЗ НЕВІДПОВІДНОСТІ СТАТИСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ НАПРАВЛЕНOSTІ НОРМАТИВНИМ І ЗАКОНОДАВЧИМ ВИМОГАМ	90
ВИСНОВКИ.....	92
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	94
ДОДАТКИ.....	99

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

АГЗП – газова автозаправна станція

АЗС – автозаправна станція

ВАТ – відкрите акціонерне товариство

ВП – виробниче підприємство

ВСУ – велика спалювальна установка

ГДК – гранично допустима концентрація

ГДК_{мр} – гранично допустима концентрація, максимально – разова

ГДК_{сд} – гранично допустима концентрація, середньодобова

ГІС – геоінформаційні системи

ГЕС – гідроелектростанція

ГТРУ – газотурбінні рухові установки

ДВЗ – двигун внутрішнього згорання

ЄС – Європейський Союз

ЗР – забруднююча речовина

ІЗА – індекс забруднення атмосфери

ККД – коефіцієнт корисної дії

КНП – категорія небезпечності підприємств

КП – комунальне підприємство

ЛОС – легкі органічні сполуки

МВС – мокро-вапняковий спосіб

НПС – навколишнє природне середовище

ОБРВ – орієнтовні безпечні рівні впливу

ОПН – об'єкт підвищеної небезпеки

ПАТ – приватне акціонерне товариство

ПНО – потенційно небезпечний об'єкт

РГП – регенеративний газовий підігрівач

РД – ракетний двигун

РПП – регенеративний повітропідігрівник

СЗЗ – санітарно – захисна зона

ТЕС – теплова електрична станція

ТЕЦ – теплова електроцентраль

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

ВСТУП

Актуальність теми. Атмосферне повітря Вінницької області зазнає значного антропогенного впливу від функціонування промислових об'єктів регіону. Тому оцінка впливу стаціонарних джерел забруднення на стан атмосферного повітря області є достатньо актуальним завданням для дослідження.

Мета і задача дослідження. Метою магістерської роботи є оцінка впливу стаціонарних джерел забруднення на стан атмосферного повітря Вінницької області, а також детальний аналіз основного джерела забруднення навколишнього природного середовища у межах регіону - Ладизинської теплоелектростанції.

Задля досягнення поставленої мети сформульовані та вирішені такі *задачі*:

- розглянути основи формування забруднюючих речовин у складі атмосфери та шляхи забруднення атмосфери міст;
- охарактеризувати вплив господарської діяльності на атмосферне повітря Вінницької області;
- виконати оцінку індустріального навантаження за такими показниками як кількість підприємств на одиницю площі та щільність викидів в атмосферу;
- на основі індексу забруднення атмосфери виконати оцінку ступеня забруднення атмосферного повітря у м. Вінниця;
- надати детальний аналіз відокремленого підрозділу «Ладизинська теплова електрична станція (ТЕС)» приватне акціонерне товариство (ПАТ) «ДТЕК Західенерго», оскільки воно є основним джерелом впливу на атмосферне повітря Вінницької області;
- проаналізувати динаміку викидів ДТЕК «Ладизинська ТЕС» з 2011 по 2015 рік;

— на основі Методики визначення категорії небезпеки підприємств для теплоелектростанції розрахувати значення коефіцієнта небезпеки підприємства;

— розрахувати поля концентрацій забруднюючих речовин для ДТЕК «Ладизинська ТЕС»;

— розглянути невідповідності статистичної інформації Вінницької області екологічної направленості нормативним і законодавчим вимогам.

Об'єкт дослідження – повітряний басейн Вінницької області.

Предметом дослідження є техногенне навантаження на стан атмосферного повітря Вінницької області.

Методи дослідження. В роботі були застосовані загальнонаукові методи дослідження (порівняння, узагальнення) та географічні (картографічний). При обробці та аналізі вихідної інформації використані загальновідомі статистичні методи. Картографування було виконано з використанням одного із інструментів географічних інформаційних систем – ГІС-пакету *Mapinfo*.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що:

1) вперше для Вінницької області надана оцінка індустріального навантаження за такими показниками як кількість підприємств на одиницю площі та щільність викидів в атмосферу, результати якої репрезентовані картографічно;

2) здійснений розрахунок реальних полів концентрацій забруднюючих речовин для ДТЕК «Ладизинська ТЕС» та проведене порівняння із існуючою санітарно-захисною зоною підприємства;

3) розглянуті реальні проблеми екологізації підприємства та надані можливі шляхи їх розв'язання.

Особистий внесок магістра. Всі етапи магістерської роботи виконані самостійно. Автору належить постановка проблем та їх вирішення, результати розрахунків, побудова карт та їх аналіз. Також автору належать елементи наукової новизни, які наведені вище.

Апробація результатів магістерської роботи:

- Наукові конференції молодих вчених ОДЕКУ (ОДЕКУ, 2017, 2018 рр.);

- Конкурси наукових робіт (І етап) за спеціальністю 101 «Екологія» в ОДЕКУ – 2016, 2017 рр.

- V Міжнародна наукова конференція молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», м. Харків, 29 – 30 листопада 2017 рік (заочна участь).

Публікації. За темою магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 3 тез доповідей та наукова стаття у фаховому виданні.

Структура та обсяг магістерської роботи. Робота складається зі вступу, семи розділів, висновків, списку використаних літературних джерел (52 найменувань) і 4 додатків на 75 сторінках. Робота містить 39 рисунків, 42 таблиці. Загальний обсяг магістерської роботи – 180 сторінок.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА АТМОСФЕРИ ТА ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ В ЇЇ СКЛАДІ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН

1.1 Склад і структура атмосфери

Атмосфера Землі – це газова оболонка, що оточує Землю. Вона складається з багатьох газів і завислих рідких і твердих частинок. На рівні моря атмосфера Землі містить 78,08 % азоту, 20,95 % кисню, 0,93 % аргону; решта припадає на інші гази та водяну пару (близько 1 %) [1].

Хімічний склад атмосфери майже не змінюється до висоти 100 км. По вертикалі атмосфера має шарувату будову. Перший шар, що простирається до 10-17 км, називають тропосферою. Вона містить близько 80 % маси атмосфери. Важливою змінною компонентою атмосфери є водяна пара, основна маса якої зосереджена в тропосфері. Змінність вмісту водяної пари в тропосфері зумовлюється взаємодією процесів випаровування, конденсації та горизонтального перенесення. Внаслідок конденсації відбувається утворення хмар та випадання опадів. Над тропосферою на висоті близько 55 км розташований перехідний шар – стратопауза, вище якої починається стратосфера. Суттєво впливає на атмосферні процеси озон, який міститься в стратосфері і забезпечує поглинання сонячного ультрафіолетового випромінювання. Ще одна важлива змінна компонента атмосфери – вуглекислий газ, змінність вмісту якого пов'язана з життєдіяльністю рослин, промисловими забрудненнями і газообміном між океаном та атмосферою. Активними компонентами атмосфери є аерозолі – завислі у повітрі тверді й рідкі частинки, розміри яких перевищують 1 нм. До аерозолів належать й частинки біологічного походження. Шар атмосфери, що розташований на висоті 55-80 км, називають мезосферою. Над ним знаходиться перехідний шар мезопауза, вище якої починається термосфера [1].

1.2 Основні забруднюючі речовини

Забруднюючими речовинами повітря називаються субстанції, що присутні в атмосфері й впливають на здоров'я людини, стан тваринного, рослинного світу й мікроорганізмів та спричиняють руйнування матеріалів [1].

Забруднюючі речовини можуть бути розділені на два основні класи: первинні, що викидаються безпосередньо в атмосферу, та вторинні, які утворюються в ході реакції з первинними забруднюючими речовинами в атмосфері. Шість категорій первинних забруднюючих речовин вважаються найнебезпечнішими для здоров'я людини: діоксид азоту (NO_2), діоксид сірки (SO_2), оксид вуглецю (CO), свинець (Pb), тверді частинки (PM_{10} і $\text{PM}_{2.5}$), легкі органічні сполуки (ЛОС). Озон не вважають первинною забруднюючою речовиною, але він включений у перелік критичних речовин. Озон є прикладом вторинних забруднюючих речовин, що утворюються в результаті фотохімічних реакцій у присутності CO , NO_x та ЛОС [1].

Оксид вуглецю (CO) - найпоширеніша і найбільш значна домішка атмосфери, звана в побуті чадним газом. Вміст CO в природних умовах від 0,01 до 0,2 мг/м^3 . Основна маса викидів CO утворюється в процесі спалювання органічного палива, перш за все в двигунах внутрішнього згоряння. Вміст CO в повітрі великих міст коливається в межах 1-250 мг/м^3 , при середньому значенні 20 мг/м^3 . Найбільш висока концентрація CO спостерігається на вулицях і площах міст з інтенсивним рухом, особливо у перехрест'ях. Висока концентрація CO в повітрі призводить до фізіологічних змін в організмі людини, а концентрація більше 750 мг/м^3 – до смерті. CO – виключно агресивний газ, що легко з'єднується з гемоглобіном крові, утворюючи карбоксигемоглобін [2].

Оксиди азоту (NO_x), особливо діоксид азоту, виникають під час високотемпературного згоряння, яке може супроводжуватися появою бурої

імли над містом. Діоксид азоту за звичайних умов являє собою газову суміш бурого кольору з задушливим запахом [1].

Можливі джерела надходження діоксиду азоту в атмосферне повітря – виробництво електроенергії, газу та води, переробна промисловість, металургія та оброблення металу, викиди автотранспорту [1].

Діоксид азоту дуже отруйний. Вдихання його викликає сильне подразнення дихальних органів. Доведено, що короткочасна дія NO_2 в діапазоні від 30 хв. до 24 год. викликає запалювальні процеси у здоровій людини та підсилення респіраторних симптомів у людей, хворих на астму [1].

Діоксид сірки – це безбарвний газ, який виникає під час згоряння вугілля та нафти, що містять сірку [1].

За високих концентрацій діоксид сірки викликає хрипіння, обмеженість та скорочення дихання навіть у здорових людей. Довготривала дія діоксиду сірки призводить до респіраторних захворювань. Люди з серцевими захворюваннями особливо чутливі до SO_2 [1].

Свинець – це блакитно-білий м'який, піддатливий і пластичний метал. Свинець може увійти в атмосферу в результаті ерозії ґрунтів, вулканічних вивержень, морських бризок і лісових пожеж. Але найпоширенішими джерелами свинцю є його солі, вихлопи автомобілів, продукти спалювання твердих відходів, промислові процеси, експлуатація корисних копалин, утилізація батарей. Дрібні частинки свинцю у повітрі можуть долати великі відстані і залишатися в атмосфері [1].

Підвищена увага до проблеми свинцю в останні роки обумовлене тим, що з вузького розділу професійної патології і медицини праці свинцеве питання переросло в глобальну екопатологічну проблему. Це стало зрозуміло після того, як з'ясувалося, що екологічно обумовлені, порівняно низькі і раніше сприймані як відносно безпечні рівні свинцю в ґрунті, воді і харчових продуктах масового споживання насправді є причиною цілого ряду нейротоксичних проявів у дітей, які зачіпають переважно когнітивні функції.

Таким чином, хронічне свинцеве отруєння створює погрозу, насамперед ноосфері, ставить під питання розумовий розвиток і дозрівання підростаючого покоління, а, отже, загрожує майбутньому націй і всього людства в цілому [3].

1.3 Шляхи формування забруднюючих речовин

Численні дослідження вчених-екологів засвідчують, що зі всієї кількості забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря, близько 90 % становлять газоподібні речовини і близько 10 % – тверді та рідкі частинки [4].

Дамо характеристику викидам забруднюючих речовин, які відносять лише до антропогенних джерел, зокрема, на промислових підприємствах [4].

Викиди шкідливих речовин в атмосферу можна поділити на чотири групи: тверді, рідкі, теплові та паро газоподібні [4].

Причини утворення твердих речовин (виробничий пил) залежать від типу виробничого процесу та його характеру:

- а) механічне оброблення різних речовин (буріння, розрівнювання, заповнення, подрібнення, розмелювання, полірування тощо);
- б) транспортування сипких матеріалів (навантажувально-розвантажувальні процеси, просіювання, змішування тощо) [4].

Утворення парогазоподібних забруднень характерне для різних промислових підприємств, технологічні процеси яких відрізняються за характером, токсичністю, ступенем виділення шкідливих речовин в атмосферу. Переважна більшість технологічних процесів відзначається хімічними реакціями (окислення, відновлення, заміщення, розкладання), а також електрохімічними (електроліз) та фізичними (випарування, дистиляція, азеотропна дистиляція) процесами [5].

Найбільшу частину паро- і газоподібних викидів становлять продукти окислення, що утворюються переважно в процесах горіння, коли під час

окислення вуглецю виділяється діоксид та оксид вуглецю, при окисленні сірки – діоксид сірки, а при високотемпературному окисленні азоту в печах – оксид і діоксид азоту [5].

Однак при неповному згорянні не відбувається повне окислення органічних речовин і можуть утворюватися альдегіди, кетони або органічні кислоти. Продукти горіння із печей при взаємодії з атмосферою можуть утворювати гідросульфід [5].

Промислові відновлювальні процеси також бувають джерелами забруднюючих речовин – в основному гідросульфиду при виробництві коксу. Найбільшими джерелами забруднення в хімічній промисловості є процеси карбонізації вугілля і виробництва газового вугілля, сульфат целюлози та ін. Прикладами відновлювальних процесів є виробництво соляної кислоти з хлору і водню, а також виділення гідросульфіту під час розкладання ксатагенату целюлози при виробництві віскозних волокон [5].

Електрохімічні процеси є джерелом суттєвих забруднень як у металургії, так і в хімічній промисловості [5].

Значними джерелами забруднення атмосфери в хімічній промисловості є також фізичні процеси, зокрема випарування та дистиляція (наприклад, викид вуглеводнів, хлорпохідних вуглеводнів та інших розчинників, що випаровуються в процесі виробництва, та використання цих продуктів). Дистиляція різних хімічних речовин, включно з смолами, а також деякі нафтоочисні та нафтохімічні процеси – ще одне джерело значних викидів шкідливих речовин в атмосферу [5].

Джерелом великої кількості забруднення може бути процес випаровування, якщо навіть випаровувати невелику кількість речовин із дуже неприємним запахом у повітрі [5].

2 ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ МІСТ

2.1 Забруднення атмосфери міст

Атмосферне повітря міст постійно забруднюється і за всіма параметрами докорінно відрізняється від повноцінного природного повітря. Міські поселення характеризуються найвищими рівнями антропогенних навантажень на навколишнє середовище, в результаті чого воно деформується, набуває якісно нових рис, аж до зміни мікрокліматичних факторів і фізико-хімічних властивостей середовища, зокрема повітряного басейну. Метеорологічні спостереження свідчать, що температура повітря в межах міських територій у середньому на декілька градусів вища, ніж у приміських районах. Над містами, особливо великими, частіше випадають атмосферні опади, бувають густі тумани, а також смоги – густі тумани, змішані з димом, кіптявою та вихлопними газами. Прозорість атмосфери в містах менша, ніж за її межами і в сільській місцевості. Тумани, а також запиленість повітря помітно зменшують проникнення до земної поверхні сонячних променів. До того ж, нерідко виникають такі негативні явища, як рух до центральної частини міста (через те, що вона сильніше нагрівається, ніж околиці) повітряних потоків, що несуть сюди забруднені промислові викиди підприємств, розташованих за межами міста. Основними джерелами забруднення атмосфери міста є: транспорт, енергетичні системи міста та промисловість [6].

Міста – основні споживачі енергії. Місто споживає енергію у різних формах. Досить широко використовується викопне паливо – кам'яне вугілля, нафтопродукти та природний газ. Це вже само по собі визначає забруднення міст продуктами згорання. До жилих будинків та виробничих приміщень енергія потрапляє у формі електрики, газу, парового опалення [6].

Зниження якості атмосферного повітря небезпечно для здоров'я міських мешканців. Навіть якщо відносний вміст забруднювачів у повітрі незначний, їх сумарна кількість, яка потрапляє в організм людини при диханні, може виявитись токсичною. Найбільш поширеною шкідливою домішкою повітряного середовища є чадний газ. Надмірна кількість цього газу в повітрі призводить до швидкої втомлюваності людини, головного болю, запаморочення, ослаблення пам'яті, порушення діяльності серцево-судинної системи та інших систем організму [6].

2.2 Основні промислові джерела забруднення атмосферного повітря

«Джерело забруднення» атмосфери – це обширне поняття, яке можна широко інтерпретувати, особливо внаслідок діяльності людини, а саме:

1) конкретна точка, в якій здійснюється викид шкідливих речовин у повітря (наприклад, димова труба або повітряний вихлоп), у тому значенні, що термін "джерело" застосовується для визначення кількості та типів забруднюючих речовин, для оцінки регіональних технічних проблем, таких як поширення забруднення і висота труби;

2) технологічний підхід, тобто врахування технологічного процесу, обладнання, для яких ця концепція застосовується при встановленні меж викидів, а також оцінці рівня технічних засобів тощо;

3) регіональний підхід – ряд джерел у конкретному регіоні, що належать до категорій 1) і 2): контрольовані однією організацією, наприклад, хімічною, металургійною або цементною корпорацією, – ця концепція застосовується для диференціації джерел за величиною, для комплексної оцінки їх впливу на навколишнє середовище тощо [5].

Оскільки класифікація джерел на технологічні та регіональні блоки є надзвичайно складною, доцільно застосовувати концепцію джерела як технологічного блоку [5].

На металургійних підприємствах проводяться численні операції, які роблять свій внесок у забруднення повітря. Цементні виробництва потребують близько 20 технологічних процесів, що супроводжуються забрудненням повітря, причому кожен з них має особливості і створює власні технічні проблеми. Найбільш складними технологічними блоками є хімічні підприємства [5].

У табл. 2.1 наведена загальна класифікація найпоширеніших промислових виробництв, які є значними забруднювачами атмосферного повітря [4].

Таблиця 2.1 - Класифікація найпоширеніших промислових виробництв, які є значними забруднювачами атмосферного повітря [4].

№ з/п	Виробництво	Забруднюючі речовини
1	2	3
1. Паливна та енергетична промисловість		
1.1	Добування твердого палива – шахтне	Зола, пропан, пил, оксид сірки
1.2	Добування твердого палива – відкрите	Зола, пил, оксид азоту
1.3	Буріння нафтових і газових свердловин	Діоксид азоту, нафтопродукти
1.4	Сортування і переробка вугілля, виготовлення брикетів	Оксид сірки, пил
1.5	Виробництво коксу	Пропан, оксид і діоксид вуглецю
1.6	Виробництво газу	Оксид сірки
1.7	Виробництво газогенераторного газу	Колошниковий газ, природний газ, оксид вуглецю
1.8	Виробництво моторного палива, мастил та інших нафтопродуктів	Пари мастил, органічні сполуки, пари нафтопродуктів
2. Чорна металургія		
2.1	Добування залізних руд	Діоксид сірки, пил, оксид кремнію, оксид азоту
2.2	Перероблення залізних руд	Пил, окис кремнію, окис азоту, діоксид сірки

Продовження табл.2.1

1	2	3
2.3	Виплавляння чавуну в доменних печах	Діоксид сірки, пари фтору, окис вуглецю, діоксид вуглецю, колошниковий газ, пил
2.4	Переробка сталі (конвертори, мартенівські печі та ін.)	Пил, діоксид сірки, діоксид азоту
2.5	Металургійне виробництво – механічна обробка (кування, фрезерування)	Пил, діоксид сірки, діоксид вуглецю
3. Кольорова металургія		
3.1	Добування руд кольорових металів	Пил, сполуки фтору, гідрофторид, фторид алюмінію
3.2	Перероблення руд кольорових металів	Пил, сполуки фтору, гідрофторид, фторид алюмінію
3.3	Виробництво металів з низькою температурою плавлення та їхніх сплавів	Оксид свинцю, діоксид сірки, оксид вуглецю
3.4	Виробництво металів з середньою температурою плавлення та їхніх сплавів	Діоксид сірки, оксид миш'яку, оксиди металів, оксид вуглецю
3.5	Виробництво металів з високою температурою плавлення та їхніх сплавів (хром, молібден, ванадій, вольфрам)	Діоксид сірки, оксид миш'яку, оксиди металів, оксид вуглецю
3.6	Виробництво благородних металів та їхніх сплавів	Оксиди металів, діоксид сірки, діоксид вуглецю
3.7	Оброблення кольорових металів та їхніх сплавів	Оксиди металів, діоксид сірки, діоксид вуглецю
4. Машинобудівна та металообробна промисловості		
4.1	Машинобудівне виробництво	Вагранний пил, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, діоксид азоту
4.2	Травлення, гальванічне покриття (фосфатування, емалювання)	Сірчана і соляна кислоти, аерозоль, оксид азоту, фтористий водень
4.3	Лакування, фарбування	Пари толуолу, ксилолу, бензолу, ацетону, аерозоль, пил

1	2	3
5. Хімічна, гумова та азбестова промисловості		
5.1	Електролітичне виробництво хлору із хлоридів, виробництво гідро хлориду	Хлор, гідрохлорид, пари соляної кислоти
5.2	Виробництво сірки	Оксид сірки, сірководень, оксид вуглецю
5.3	Виробництво сірчаної кислоти, сульфатів і сульфідів	Діоксид сірки, триоксид сірки, оксид вуглецю
5.4	Виробництво аміаку та сечовини	Аміак, пари азотної кислоти, оксид азоту
5.5	Виробництво азотної кислоти	Оксид азоту, аміак, пари соляної кислоти
5.6	Виробництво фосфорної кислоти	Діоксид азоту, пари фосфорної кислоти, гідрофторид
5.7	Виробництво азотних і калійних добрив	Пари азотної кислоти, аміак, хлорид
5.8	Виробництво емалей, фарб	Пари розчинників
5.9	Виробництво синтетичних спиртів	Пари спиртів, оксиду вуглецю, діоксид вуглецю
5.10	Виробництво кетонів, фенол-формальдегідних смол	Формальдегід, фенол, аміак, оксид азоту, діоксид азоту
5.11	Виробництво органічних барвників	Пари розчинників, толуолу, ксилолу, бензолу
5.12	Виробництво вибухових речовин	Оксид азоту, діоксид азоту, оксид вуглецю
5.13	Виробництво полімерів та епоксидних смол	Пил, альдегіди, оксид вуглецю, оксид азоту
5.14	Виробництво фармацевтичних матеріалів	Пил, оксид вуглецю, пари кислот
5.15	Виробництво хлору та гідроксиду натрію	Хлор, водень, пари соляної кислоти
5.16	Виробництво гуми, бутадієну, латексів	Оксид сірки, оксид вуглецю, аміак, ацетон, бензин, сірководень
5.17	Виробництво текстилю і шкіри (електролізні ванни, дробарки, змішувачі)	Пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, оксиди азоту, етилацетат, бутилацетат, аміак, ацетон, бензол, сірководень
5.18	Виробництво азбесту і продукції з нього	Пил, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, оксид азоту

Продовження табл. 2.1

1	2	3
5.19	Виробництво суперфосфату	Сполуки фтору і фосфору, аміак
5.20	Виробництво фосфорної кислоти	Гідрофторид, оксиди азоту, аміак
6. Виробництво будівельних матеріалів		
6.1	Випалювання цегли і печак	Сполуки фтору, оксид вуглецю, діоксид вуглецю
6.2	Виробництво цементу, вапна та кераміки	Оксид азоту, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, пил
7. Скляна промисловість		
7.1	Виробництво скла, його полірування	Гідрофторид, пил, оксид вуглецю
7.2	Випалювання скла в печак	Оксид азоту, діоксид азоту, оксид вуглецю, діоксид вуглецю
8. Текстильна та шкіряно-взуттєва промисловості		
8.1	Прядильне та ткацьке виробництво	Пил, діоксид сірки, оксид сірки, оксид вуглецю
8.2	Виробництво повсті, обробка льону	Пил, оксид сірки, оксид вуглецю, аміак
8.3	Оброблення і фарбування текстилю	Пил, пари розчинників: етилацетату, бензолу, ацетону, ксилолу
9. Харчова промисловість		
9.1	Виробництво харчових жирів і масел	Пари масел жирів, оксид вуглецю
9.2	М'ясна промисловість	Оксид азоту, оксид вуглецю, оксид сірки, сірководень, пил
9.3	Виробництво цукру	Пил, сполуки вуглеводнів
9.4	Виробництво спирту та алкогольних напоїв	Пари етилового спирту, пари вуглеводнів
9.5	Виробництво молочних продуктів	Сірководень, оксид вуглецю, оксид азоту
10. Деревообробна, целюлозна та паперова промисловості		
10.1	Лісопильне виробництво та виробництво столярно-будівельних виробів	Деревний, абразивний пил, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, діоксид сірки, скипидар
10.2	Меблеве виробництво	Формальдегід, фенол, пари розчинників, розріджувачів, аміак, оксид азоту, уайт-спірит, абразивний пил
10.3	Виробництво клеєної фанери, лущеного і струганого шпону	Формальдегід, фенол, аміак, оксид вуглецю, сірководень, деревний пил

Продовження табл. 2.1

1	2	3
10.4	Виробництво деревостружкових плит	Формальдегід, фенол, аміак, оксид вуглецю, анілін, ціаністий калій, деревний пил
10.5	Виробництво деревоволокнистих плит і деревних шаруватих пластиків	Формальдегід, фенол, пари бакелітових смол, оксид вуглецю, пари розчинників, деревний та абразивний пил
10.6	Виробництво сірників	Фосфор, оксид вуглецю, оксид азоту, деревний пил
10.7	Просочування деревини	Пари антипіренів, смол, оксид вуглецю, оксид азоту
10.8	Виробництво целюлози, паперу, картону	Сірководень, скипидар, хлор, деревний пил, оксид азоту, оксид вуглецю, пари кислот

Якщо як основний ідентифікаційний фактор розглядати ефект забруднення повітря, то не завжди можна класифікувати всі джерела на технологічні блоки або регіональні одиниці. Більш важливі й складні джерела доцільно класифікувати за типами виробництва на окремі технологічні процеси, причому менші за розміром і значенням виділяються відповідно до концепції регіональної одиниці [5].

2.3 Забруднення атмосфери міст автотранспортом

Автотранспорт є вагомим джерелом забруднення навколишнього середовища. Найбільше забруднення атмосферного повітря надходить від енергетичних установок, що працюють на вуглеводному паливі (бензин, дизельне паливо, мазут, вугілля природний газ і інші). Кількість забруднення визначається обсягом палива, що спалюється, і організацією процесу згоряння. Основними джерелами забруднення атмосфери є транспортні засоби з двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ). Частка забруднення атмосфери від газотурбінних рухових установок (ГТРУ) і ракетних двигунів

(РД) поки незначна, оскільки їхнє застосування в містах і промислових центрах обмежено. У місцях активного використання ГТРУ і РД (аеродроми, дослідні станції, стартові майданчики). Забруднення, що надходять в атмосферу від цих джерел, стоять на рівні з забрудненнями від ДВЗ і ТЕС, що обслуговують ці об'єкти [7].

Таблиця 2.2 – Компоненти відпрацьованих газів [7]

Компоненти	Вміст компонента, дол., %	
	Карбюраторні ДВЗ	Дизельні ДВЗ
N ₂	74-77	76-78
O ₂	0,3-8	2-18,1
H ₂ O	3,0-5,5	0,5-4,0
CO ₂	5,0-12,0	1,0-10,0
H ₂	0-5,0	-
CO	0,5-12,0	0,01-0,50
NO _x	До 0,8	0,0002-0,5
C _n H _m	0,2-3,0	0,009-0,5
Альдегіди	До 0,2мг/л	0,001-0,09 мг/л
Сажа	0-0,04 г/м ³	0,01-1,1 г/м ³
Бенз(а)пірен	10-20 мкг/м ³	до 10 мкг/м ³

Основні компоненти, що викидаються в атмосферу при спалюванні різних видів палива в двигунах усіх видів, – нетоксичні діоксид вуглецю (CO₂) і водяна пара (H₂O). Однак, крім них в атмосферу викидаються і шкідливі речовини, такі як оксид вуглецю, оксиди сірки, азоту, сполуки свинцю, сажа, вуглеводні, у тому числі канцерогенний бензопірен (C₂₀H₁₂), незгорілі частки палива і т.п. [7].

Автотранспорт є джерелом забруднення атмосфери. Кількість автомашин невпинно росте, особливо у великих містах; а разом з цим росте валовий викид шкідливих продуктів в атмосферу [7].

Дослідження сполуки відпрацьованих газів ДВЗ показують, що в них міститься кілька десятків компонентів, основні з яких наведені в таблиці 2.2.

Діоксид сірки (SO_2) утворюється у відпрацьованих газах, у тому випадку, коли сірка міститься у вхідному паливі (дизельне паливо) [7].

Аналіз даних, наведених у табл. 2.2 показує, що найбільшою токсичністю володіють вихлопи карбюраторних ДВЗ за рахунок більшого викиду CO , NO_x , C_nH_m і ін. Дизельні ДВЗ викидають у великих кількостях сажу, яка у чистому вигляді не токсична. Однак, частки сажі несуть на своїй поверхні токсичні речовини, у тому числі і канцерогенні. Сажа може тривалий час знаходитися в зваженому стані в повітрі, збільшуючи тим самим час впливу токсичних речовин на людину [7].

Кількість шкідливих речовин, що надходять в атмосферу в складі відпрацьованих газів, залежить від загального технічного стану автомобілів і особливо від двигуна-джерела найбільшого забруднення. Так, при порушенні регулювання карбюратора викиди CO збільшуються в 4 - 5 разів [7].

Застосування етильованого бензину, що вміщує сполуки свинцю, викликає забруднення атмосферного повітря дуже токсичними сполуками свинцю. Близько 70% свинцю, доданого до бензину з етиловою рідиною, потрапляє в атмосферу з відпрацьованими газами, з них 30% осідає на землі відразу, а 40% залишається в атмосфері. Один вантажний автомобіль середньої вантажопідйомності виділяє 2,5 - 3 кг свинцю в рік.

У деяких містах концентрація CO протягом коротких періодів досягає 200 мг./м³ і більше, при нормативних значеннях максимально припустимих разових концентрацій 40 мг./м³ (США) [7].

Застосування газотурбінних рухових установок в авіації і ракетобудуванні воістину величезне. Усі ракетносії і літаки (крім пропелерних), на які коштують ДВЗ використовують тягу цих установок. Вихлопні гази газотурбінних рухових установок містять такі токсичні компоненти, як CO , NO , вуглеводні, сажу, альдегіди й ін. [7].

Дослідження складу продуктів згоряння двигунів, установлених на літаках "Боїнг-747", показали, що вміст токсичних складових у продуктах згоряння істотно залежить від режиму роботи двигуна (табл. 2.3) [7].

Таблиця 2.3 – Вміст токсичних речовин у продуктах згоряння [7]

Число обертів двигуна	Вміст палива, г/кг		
	CO	NO	C _n H _m
0.56 п*	87.9	0.7	9.8
0.83 п	2.3	1.5	0.3
0.90 п	—	4.4	—

п - номінальне число обертів двигуна

Як впливає з табл. 2.3, високі концентрації CO і C_nH_m характерні для ГТРУ на знижених режимах (холостий хід, рулювання, наближення до аеропорту, захід на посадку). Вміст оксидів азоту NO_x (NO, NO₂, N₂O₅) істотно зростає при роботі на режимах, близьких до номінального (зліт, набір висоти, польотний режим) [7].

Інші викиди виділяють наземні транспортні засоби з ДВЗ. Робота рідинного ракетного двигуна супроводжується викидом продуктів повного і неповного згоряння палива, що складаються з CO₂, NO_x, OH і ін. При згорянні твердого палива з камери згоряння викидаються H₂O, CO₂, CO, NO. У двигунах космічного корабля "Шатл" спалюється як рідке, так і тверде паливо. Продукти згоряння палива у міру віддалення корабля від Землі проникають у різні шари атмосфери (табл. 2.5), але здебільшого в тропосферу [7].

В умовах запуску в пусковій системі утворюється хмара продуктів згоряння, водяної пари від системи шумоглушіння, піску і пилу [7].

При старті і поверненні на Землю Ракетні двигуни несприятливо впливають не тільки на приземний шар атмосфери, але і на космічний простір, руйнуючи озоновий шар Землі [7].

Таблиця 2.4 – Проникнення продуктів згоряння палива космічного корабля "Шатл" у різні шари атмосфери Землі [7]

Атмосферний шар	Висота, км	Продукти згорання, кг					
		HCl	Cl	NO	CO	CO ₂	H ₂ O(пар)
Приземний шар	0-0,5	24666	2741	11697	131	55075	46674
Тропосфера	0,5-13	78517	9657	4618	839	172570	152677
Стратосфера	13-50	59732	11727	239	2189	147684	146393
Нижня мезосфера	50-67	0	0	0	0	0	15542
Мезосфера-термосфера	67	0	0	0	0	0	119045

Масштаби руйнування озонowego шару визначаються числом запусків ракетних систем і інтенсивністю польотів надзвукових літаків. За 40 років існування космонавтики в СРСР і пізніше в Росії зроблено понад 1800 запусків ракет-носіїв. За прогнозами фірми Aerospace у XXI сторіччі для транспортування вантажів на орбіту буде здійснюватися до 10 запусків ракет у добу, при цьому викид продуктів згоряння кожної ракети буде перевищувати 1,5 т/с [7].

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вінниччина є сільськогосподарським регіоном, великих промислових об'єктів із значним впливом на довкілля (металургійної, хімічної промисловості), проте вплив промисловості на довкілля області є доволі значним [8].

Виробнича спеціалізація області: добувна промисловість і розроблення кар'єрів – 1,2 %; виробництво харчових продуктів, напоїв – 66,3 %; текстильне виробництво, виробництво одягу – 0,5 % виготовлення виробів з деревини, поліграфічна діяльність – 3,9 %; виробництво хімічних речовин і хімічної продукції – 2,8 %; виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів – 0,8 %; виробництво будівельних матеріалів – 1,6 %; машинобудування, крім ремонту і монтажу машин і устаткування та металообробка – 3,7 %; виробництво та постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, водопостачання, каналізація, поводження з відходами – 18,8 % [8].

Найбільшими підприємствами області є Публічне акціонерне товариство Вінницький молочний завод "Рошен" (перероблення молока, виробництво масла та сиру); Публічне акціонерне товариство "Вінницький олійножировий комбінат" (виробництво олії, маргаринової продукції); Товариство з обмеженою відповідальністю "АгронаФрут Україна" (виробництво соків концентрованих); Фірма "Люстдорф" у формі товариства з обмеженою відповідальністю (виробництво молока тривалого зберігання, молочних напоїв, питного молока для дитячого харчування, масла, вершків, сухого молока, кисломолочної продукції); ВП "Ладизинська ТЕС" ПАТ "ДТЕК Західенерго" (виробництво електроенергії); Товариство з 150 обмеженою відповідальністю "БарлінекІнвест" (виробництво паркетної

дошки); Публічне акціонерне товариство "Вінницяобленерго" (виробництво теплової енергії) [8].

Основними факторами впливу промисловості на довкілля є викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря та скиди у водні об'єкти, забруднення ґрунтів та, як наслідок, водних об'єктів, за рахунок розміщення відходів I-IV класів небезпеки. Також, до негативного впливу на довкілля треба включити забруднення теплове, шумове, електромагнітне випромінюванням. Окрім згаданого, промислові підприємства займають певну територію, яка відноситься до антропогенних ландшафтів [8].

Основну частину у використанні паливно-енергетичних ресурсів займають підприємства промисловості та енергетики. Вони є найбільшими споживачами палива, теплової і електричної енергії, а їх доля у споживанні цих ресурсів складає, відповідно, 92,8 %, 45,2 % і 45,2 %. Порівняно з минулим роком обсяги використання паливно-енергетичних ресурсів по підприємствах промисловості скоротились на 2,2 % [8].

Крім того, вагомі обсяги споживання належать підприємствам переробної промисловості. Так, ними спожито 160,2 тис. тонн умовного палива (7,1 % обсягу споживання промисловістю), 780,2 тис.Гкал теплоенергії (95,7 %) і 514,2 млн.кВт·год електроенергії (76,0 %). 65,9 % обсягу споживання паливно-енергетичних ресурсів переробною промисловістю належить підприємствам по виробництву харчових продуктів. Частка підприємств - виробників хімічних речовин і хімічної продукції, в обсязі споживання переробною промисловістю, становить 9,8 %, підприємств по ремонту і монтажу машин і устаткування – 7,4 %, виробників іншої неметалевої мінеральної продукції – 5,2 % [8].

4 ОЦІНКА ІНДУСТРІАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕНOSTІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

4.1 Оцінка індустриального навантаження на атмосферне повітря регіону дослідження

У Вінницькій області зареєстровано 338 потенційно небезпечних об'єктів (ПНО). В табл. 4.1 наданий перелік районів з відповідною кількістю ПНО, які функціонують в їх межах.

Таблиця 4.1 – Розподіл кількості потенційно небезпечних об'єктів в межах адміністративно - територіальних одиниць Вінницької області [9]

№	Район	Кількість ПНО
1	2	3
1	Барський	20
2	Бершадський	19
3	Вінницький	70*
4	Гайсинський	17
5	Жмеринський	20
6	Іллінецький	8
7	Козятинський	16
8	Калинівський	11
9	Крижопільський	9
10	Липовецький	6
11	Літинський	9
12	Могилів-Подільський	5
13	Мурованокуриловецький	4
14	Немирівський	16

Продовження табл.4.1

1	2	3
15	Оратівський	5
16	Піщанський	4
17	Погребищенський	5
18	Теплицький	4
19	Томашпільський	7
20	Тростянецький	22
21	Тульчинський	16
22	Тиврівський	9
23	Хмільницький	14
24	Чернівецький	3
25	Чечельницький	2
26	Шаргородський	7
27	Ямпільський	6
28	Газопроводи	3
29	Нафтопроводи	1

*З яких 38 в самому місті Вінниця.

За допомогою ГІС-пакету *Mapinfo* виконано картографування, результатом якого є територіальний розподіл потенційно небезпечних об'єктів у Вінницькій області (рис. 4.1).

Аналізуючи рис. 4.1 слід відмітити, що найбільша кількість ПНО функціонує у Вінницькому районі, і особливо в самому обласному центрі - м. Вінниця. В Додатку Б (табл. Б.1) представлений повний перелік основних об'єктів підвищеної небезпеки регіону.

Також необхідно підкреслити той факт, що з 338 ПНО 163 – це автозаправні станції (АЗС) та газові автозаправні станції (АГЗП), отже 48 % об'єктів є автозаправними станціями.

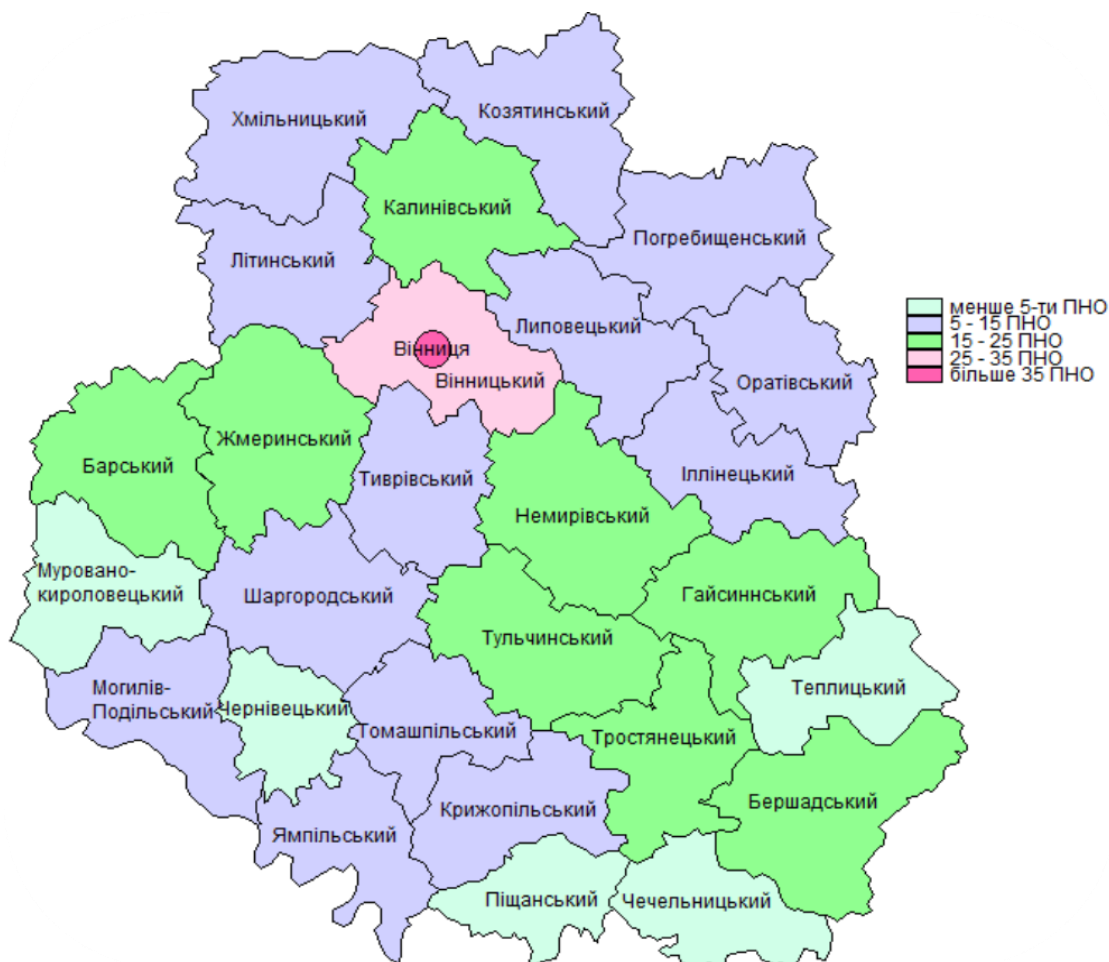


Рисунок 4.1 – Територіальний розподіл потенційно небезпечних об'єктів у Вінницькій області

Якщо основні види господарської діяльності, як фактори негативного впливу на стан атмосферного повітря розглядаються часто, то вплив від АЗС розглядається та описується в літературних джерелах дуже рідко. Хоча, значна частина шкідливих компонентів накопичується на територіях резервуарних парків АЗС, полотні доріг і прилеглих територіях. Негативний вплив автозаправних станцій на навколишнє середовище, в порівнянні з іншими сховищами нафтопродуктів, проявляється в більшій мірі. Переважна кількість АЗС розміщується в населених пунктах з високою щільністю забудови і значною концентрацією автотранспорту та є вибухонебезпечними об'єктами.

Узагальнюючи результати аналізу територіального розподілу потенційно небезпечних об'єктів у Вінницькій області, слід відзначити, що

більша частина підприємств функціонує у м. Вінниця, але насправді на обласний центр припадає всього 11,7 % викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел. В той час як значна питома частина викидів припадає на м. Ладизин Тростянецького району та складає – 58,5 % [15].

Отже виникає необхідність у виконанні оцінки техногенного навантаження у Вінницькій області.

Техногенне навантаження характеризується модулем техногенного навантаження, під яким розуміють обсяг стічних вод та твердих відходів промислових і комунальних об'єктів, рознесених по адміністративних одиницях, що вимірюються в тисячах тонн на квадратний кілометр за рік. Недоліком «модуля техногенного навантаження» є те, що в ньому не враховуються газоподібні викиди в атмосферне повітря, які спричиняють значні забруднення середовища [10].

Щоб охарактеризувати саме вплив на атмосферне повітря замість модуля техногенного навантаження можна використати показники індустріального навантаження.

Показником індустріального навантаження може бути кількість промислових підприємств на одиницю площі території дослідження (Г.М. Франчук, 2011). Також до показників індустріального навантаження слід віднести щільність викидів певної забруднюючої речовини (ЗР) – у тоннах на квадратний кілометр за рік [11].

Оскільки данні про викиди певних ЗР відсутні, у розрахунку будуть використовуватися дані щодо порайонних обсягів викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у 2016 році (надані Департаментом агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів у відповіді на запит від 06.11.2017 № 06-03/43). Результати розрахунку представлені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Результати розрахунку показників індустріального навантаження на території Вінницької області

Назва району	Кількість підприємств на одиницю площі, кількість підпр./км ²	Щільність викидів, т/км ²
Барський	0,018	0,903
Бершадський	0,015	0,323
Вінницький	0,074	14,328
Гайсинський	0,015	4,766
Жмеринський	0,018	4,484
Іллінецький	0,009	1,088
Козятинський	0,015	0,523
Калинівський	0,010	0,540
Крижопільськ.	0,010	0,572
Липовецький	0,006	0,168
Літинський	0,009	0,564
Могилів-Подільський	0,005	0,060
Муровано-куриловецький	0,004	0,004
Немирівський	0,012	0,079
Оратівський	0,006	0,472
Піщанський	0,007	0,246
Погребищенськ.	0,004	0,077
Теплицький	0,005	0,154
Томашпільський	0,009	1,717
Тростянецький	0,026	86,265
Тульчинський	0,014	7,827
Тиврівський	0,010	0,198
Хмільницький	0,011	4,169
Чернівецький	0,005	0,226
Чечельницький	0,003	0,002
Шаргородський	0,006	0,227
Ямпільський	0,008	0,135

На рис. 4.2 і 4.3. представлені результати картографування за

допомогою ГІС-паketу *Mapinfo* на основі показників індустpіального навантаження.

Аналізуючи рис. 4.2 слід зробити висновок що у таких районах як Калінівський, Немирівський, Тульчинський, Гайсинський і Бершадський значення відношення кількості підприємств на одиницю площі достатньо малі. Барський, Жмеринський та Тростянецький можна віднести до категорії із більшими значеннями цього показника.

Окремо потрібно виділити Вінницький район, адже для нього значення даного індустpіального показника приблизно в шість разів перевищує середнє по області, яке складає 0,012 підпр./км². Тобто цей район являється найбільш навантаженим підприємствами в області.

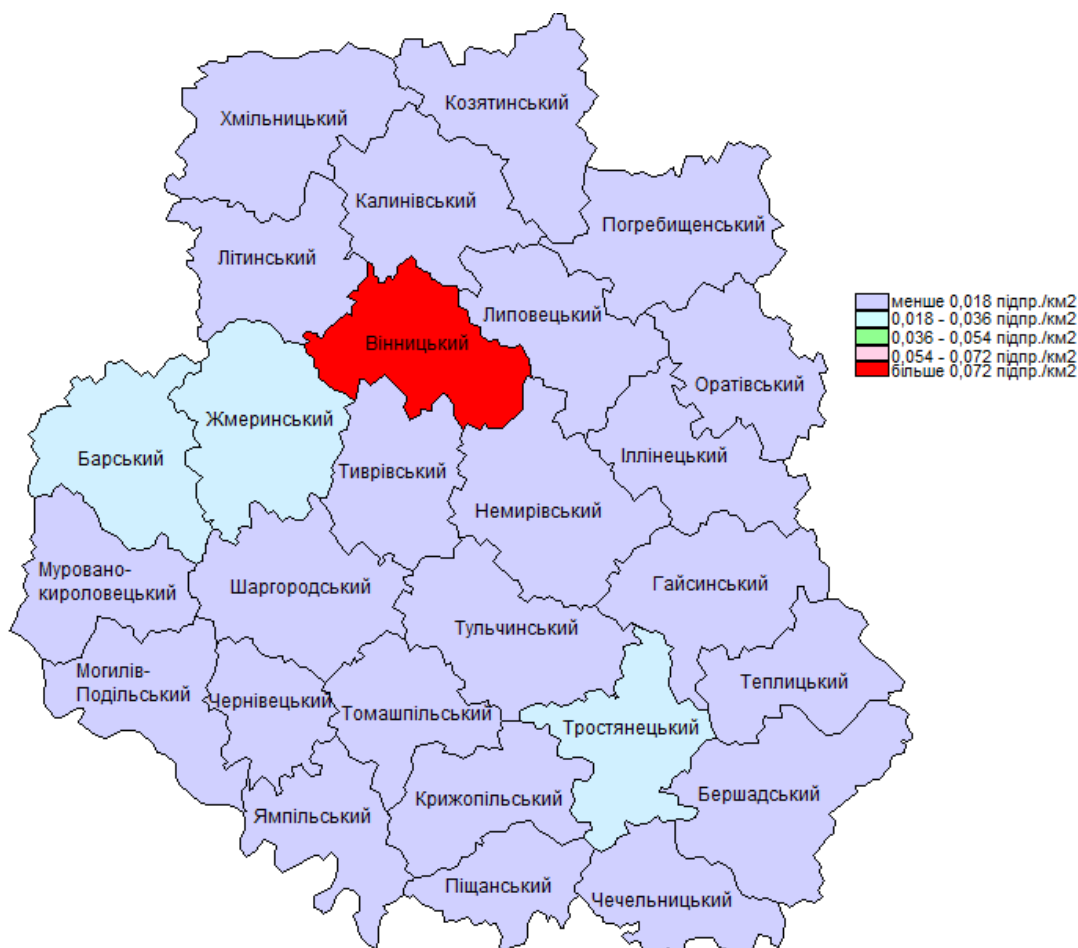


Рисунок 4.2 – Індустpіальне навантаження (за кількістю підприємств на одиницю площі) у Вінницькій області

Розглядаючи рис.4.4 можна зробити висновок, що до 2010 року існувала значно більша кількість підприємств, що здійснюють вплив на атмосферне повітря, а після 2010 їх стабільно менше.

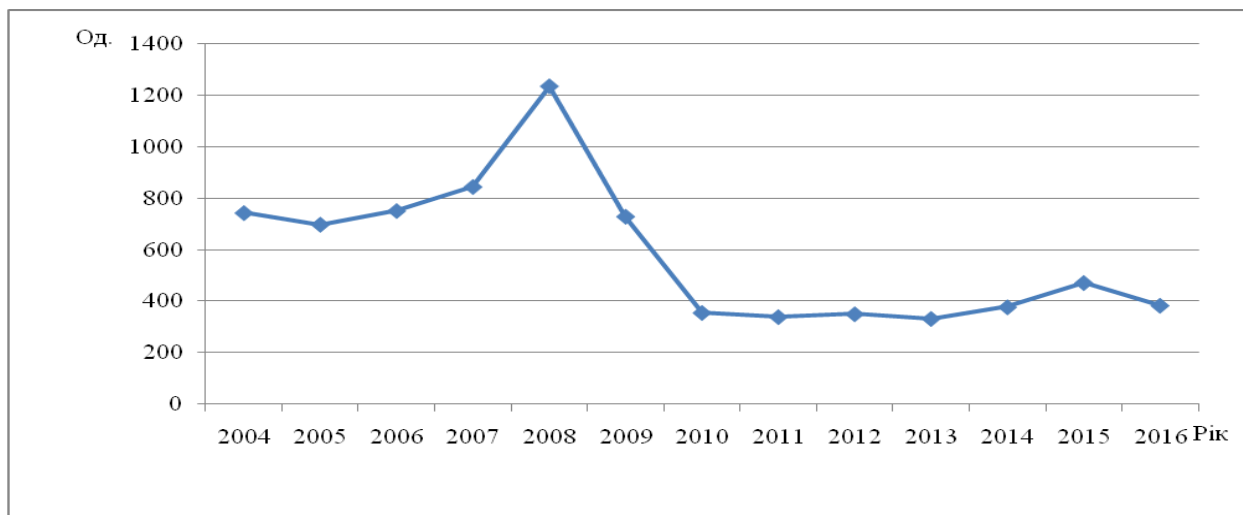


Рисунок 4.4 – Графік зміни загальної кількості суб'єктів підприємницької діяльності, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, з 2004 по 2016 рік

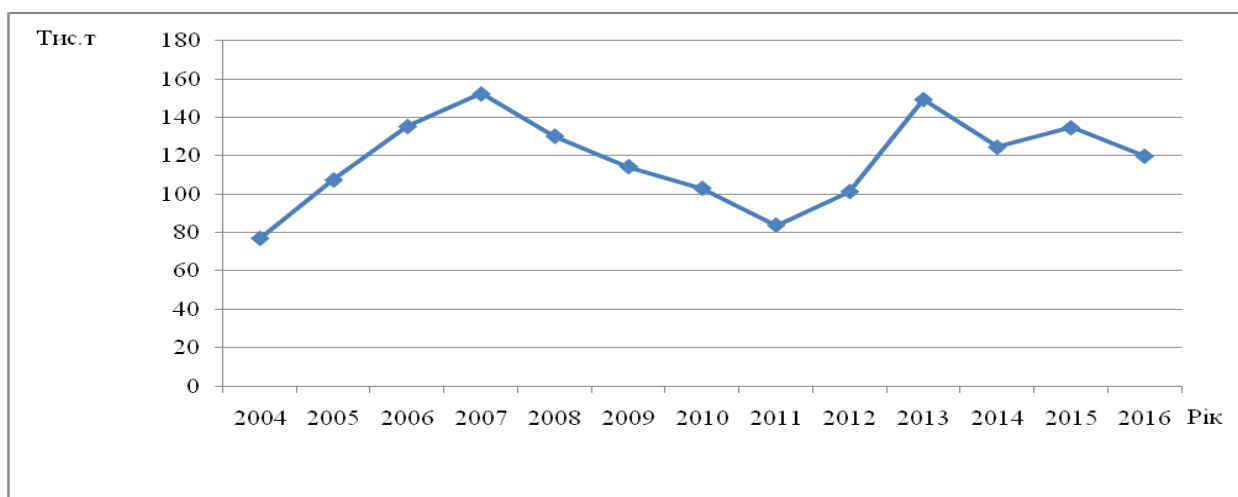


Рисунок 4.5 – Графік зміни обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел, з 2004 по 2016 рік

Що до рис.4.5, то він дає зрозуміти, що обсяг викидів не залежить напряму від кількості підприємств, а скоріше від режиму їх роботи та

зношеності обладнання, тому що максимум кількості підприємств припадає на 2008 рік, а піки викидів на 2007 і 2013 роки.

Далі будуть розглядатися найбільші максимальні та середні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міст, які представлені в додатку Б (табл. Б.3 і Б.4). Оскільки інформація надана у вигляді кратності гранично допустимої концентрації (ГДК), то на рис. 4.6–4.19 значення концентрацій порівнюються з одиницею, тобто якщо значення перевищує одиницю, то воно не відповідає нормам. Перші 7 графіків передають інформацію щодо найбільших середніх концентрацій ЗР (пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, фтористий водень, аміак, формальдегід) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік, а наступні 7 – найбільших максимальних концентрацій цих же речовин.

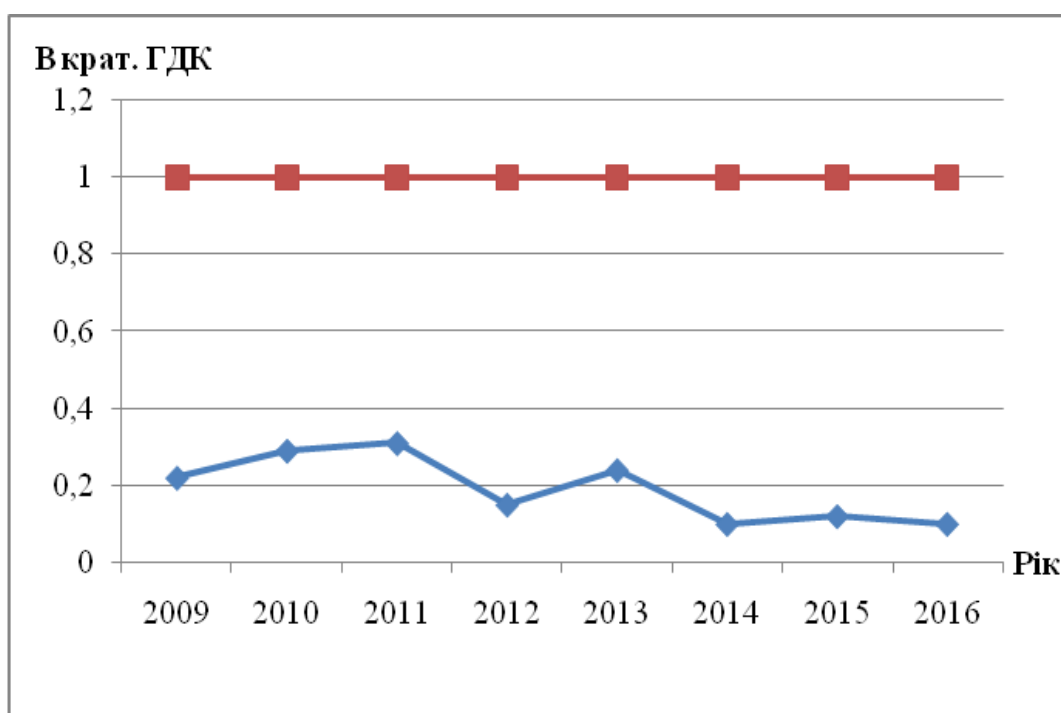


Рисунок 4.6 – Найбільші середні концентрації пилу (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

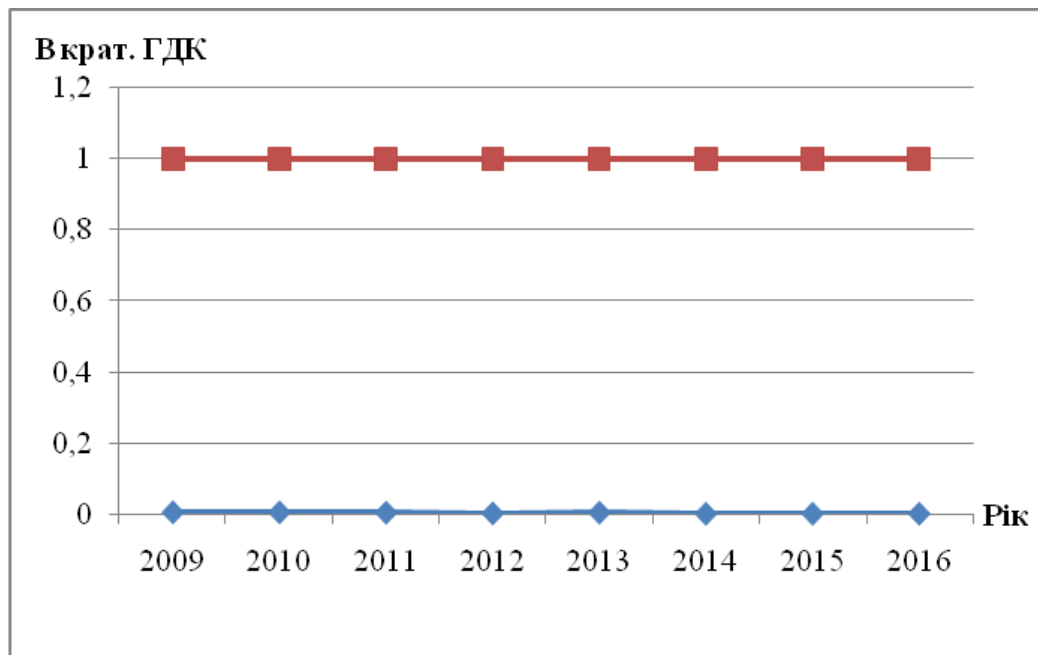


Рисунок 4.7 – Найбільші середні концентрації діоксиду сірки (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

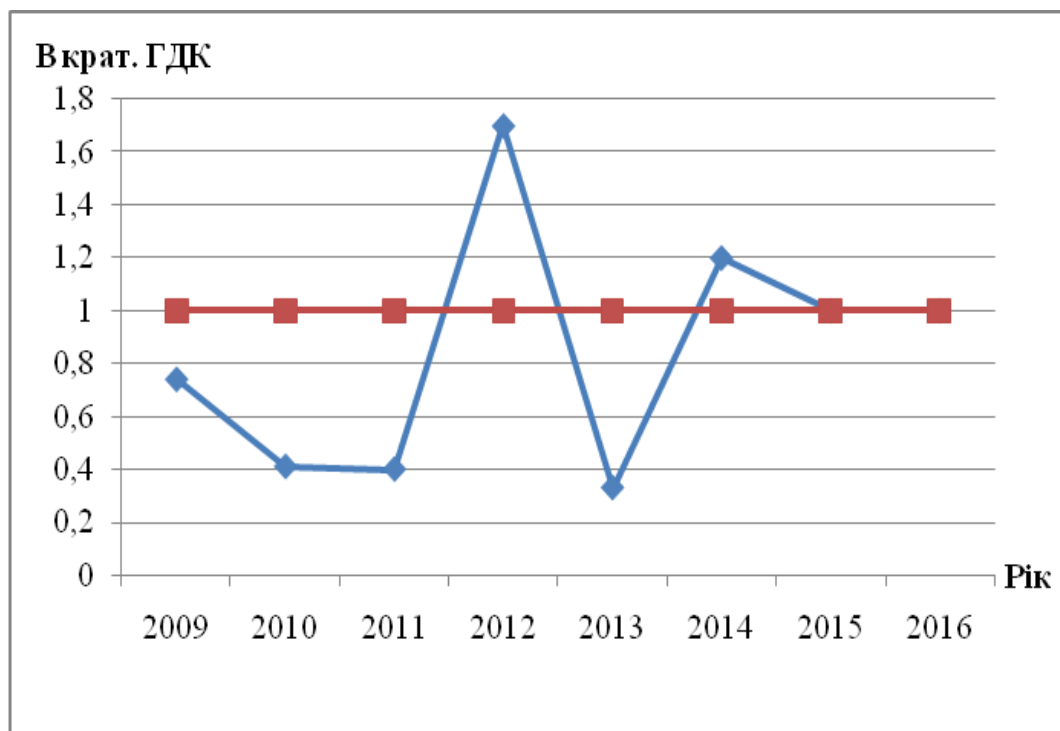


Рисунок 4.8 – Найбільші середні концентрації оксиду вуглецю (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

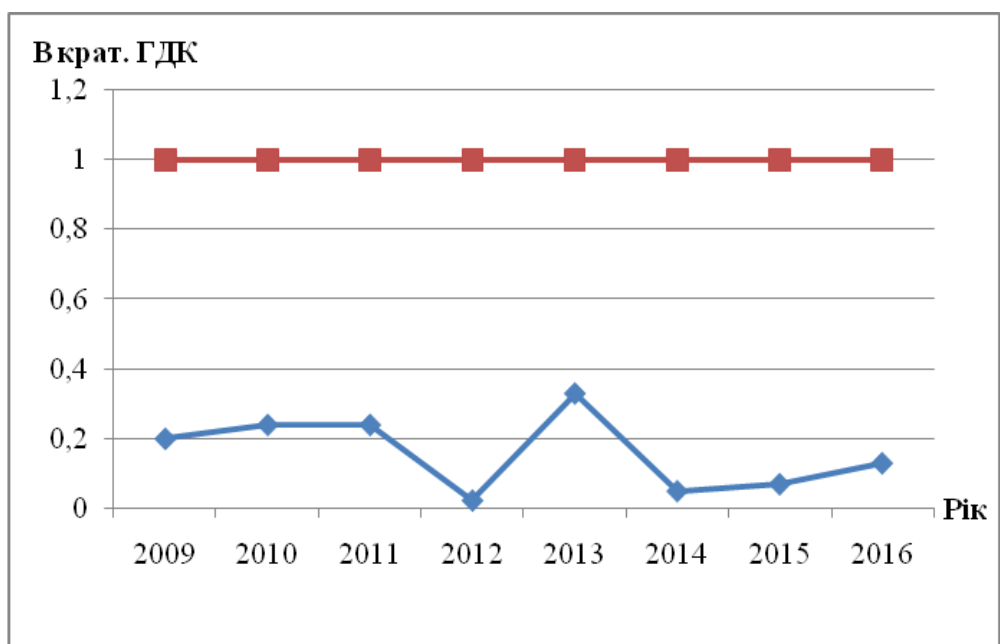


Рисунок 4.9 – Найбільші середні концентрації діоксиду азоту (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

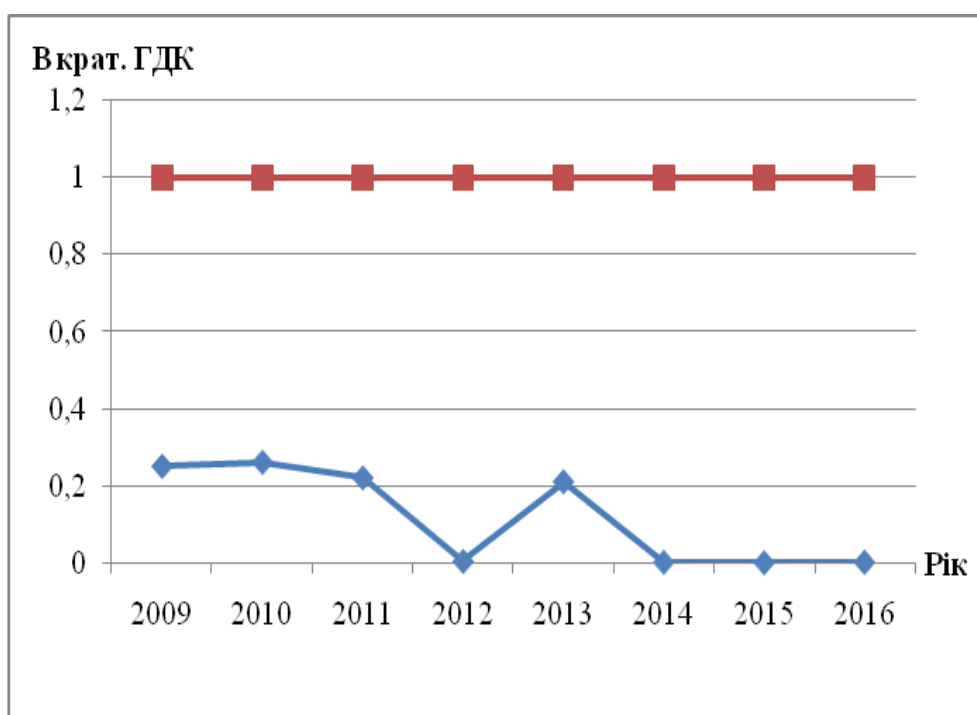


Рисунок 4.10 – Найбільші середні концентрації фтористого водню (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

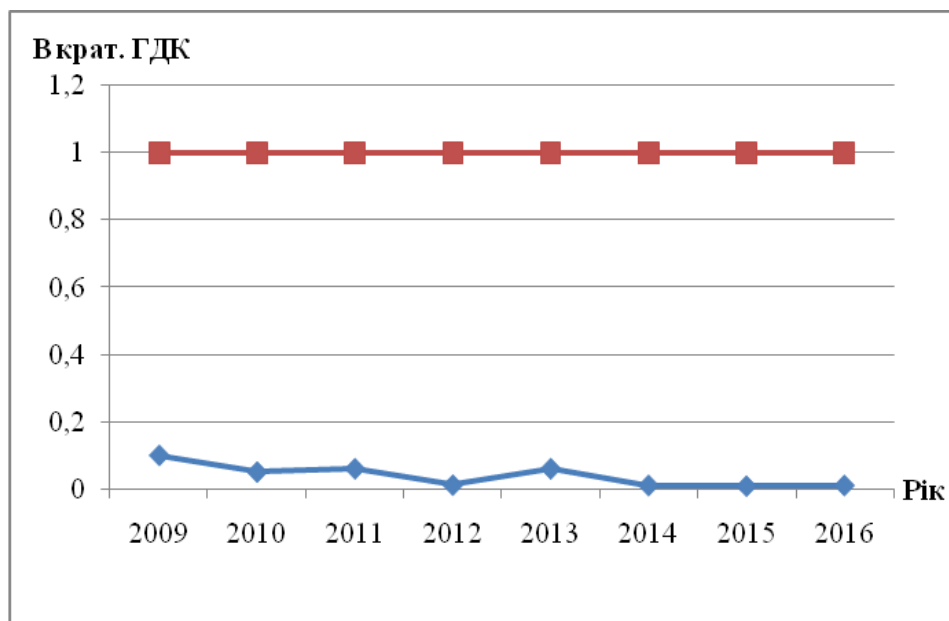


Рисунок 4.11 – Найбільші середні концентрації аміаку (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

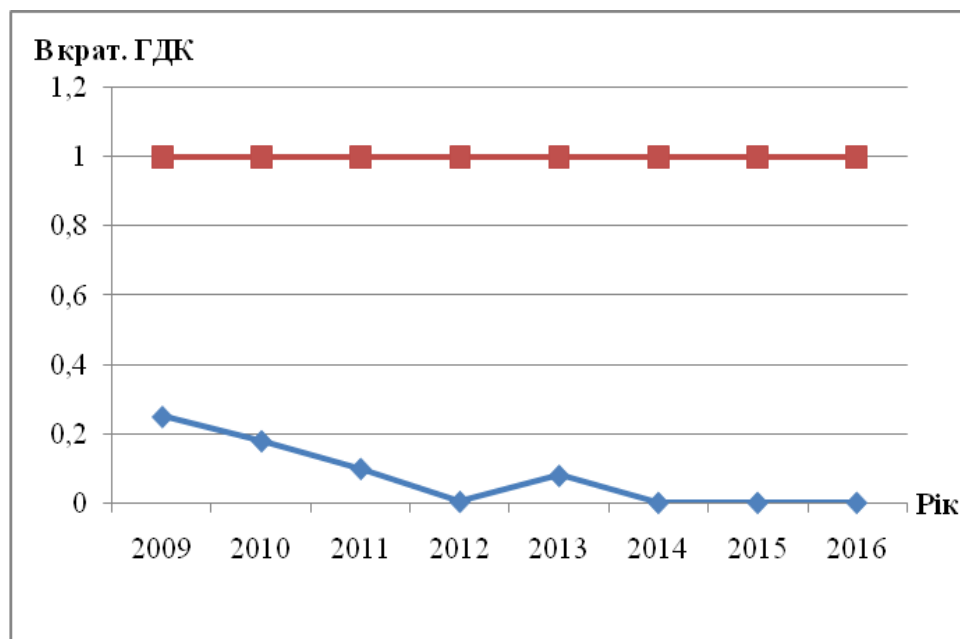


Рисунок 4.12 – Найбільші середні концентрації формальдегіду (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

По рис. 4.6–4.12 слід зробити такі висновки:

– за весь період з 2009 по 2016 рік середні концентрації усіх ЗР окрім оксиду вуглецю не перевищували ГДК;

– по оксиду вуглецю відмічається два перевищення: в 2012 та 2014 роках.

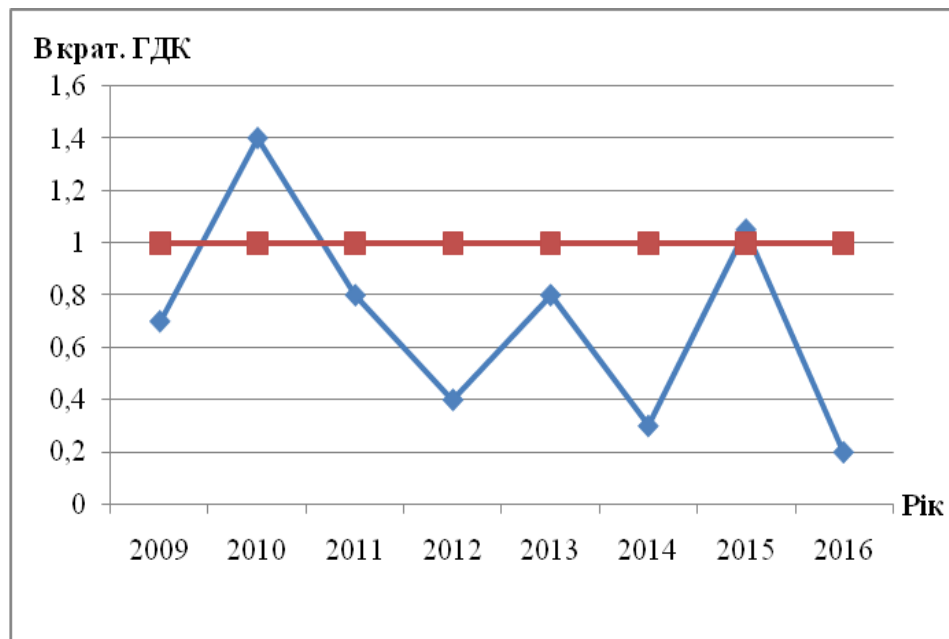


Рисунок 4.13 – Найбільші максимальні концентрації пилу (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

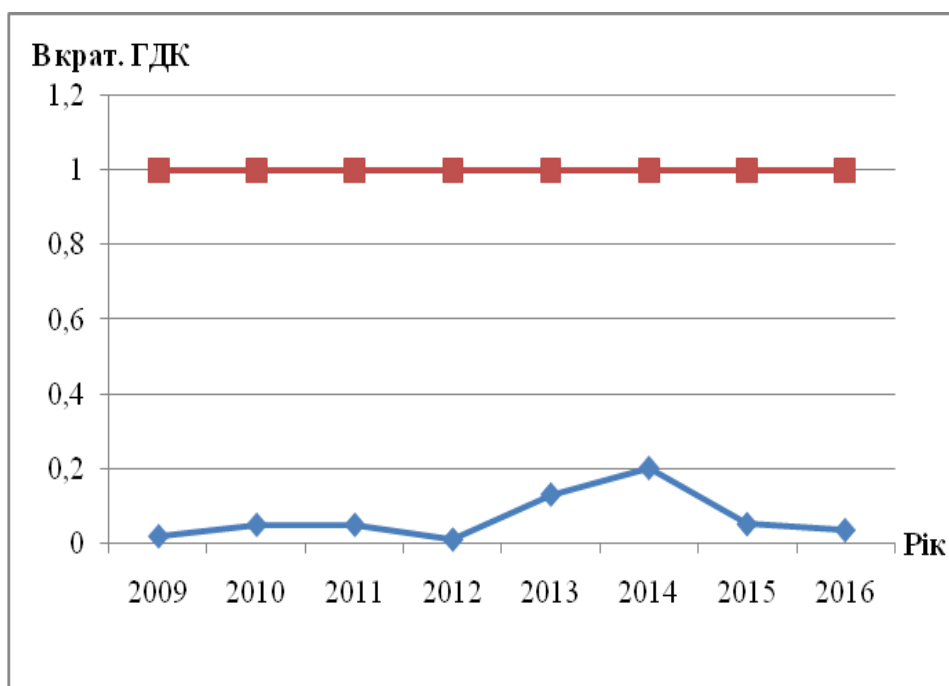


Рисунок 4.14 – Найбільші максимальні концентрації діоксиду сірки (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

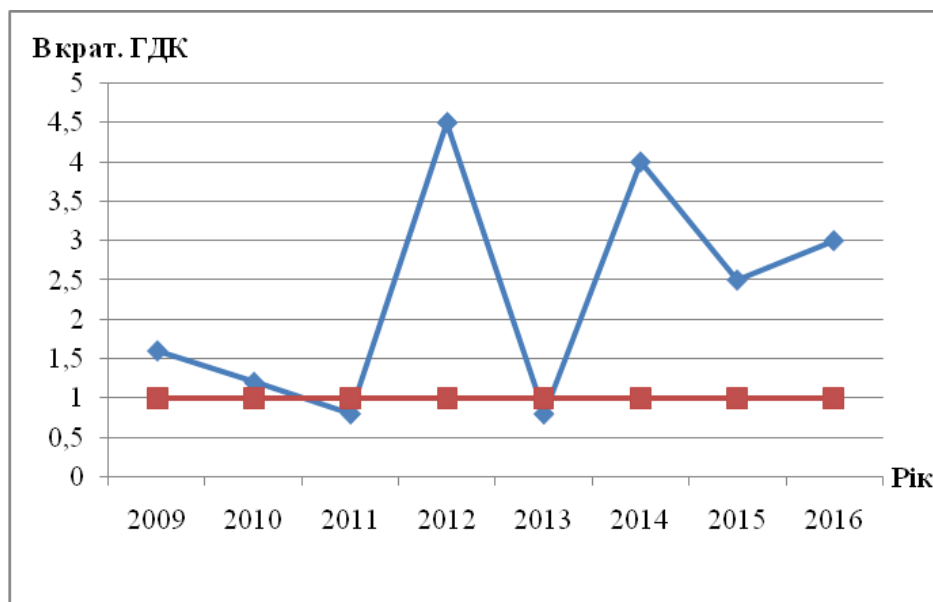


Рисунок 4.15 – Найбільші максимальні концентрації оксиду вуглецю (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

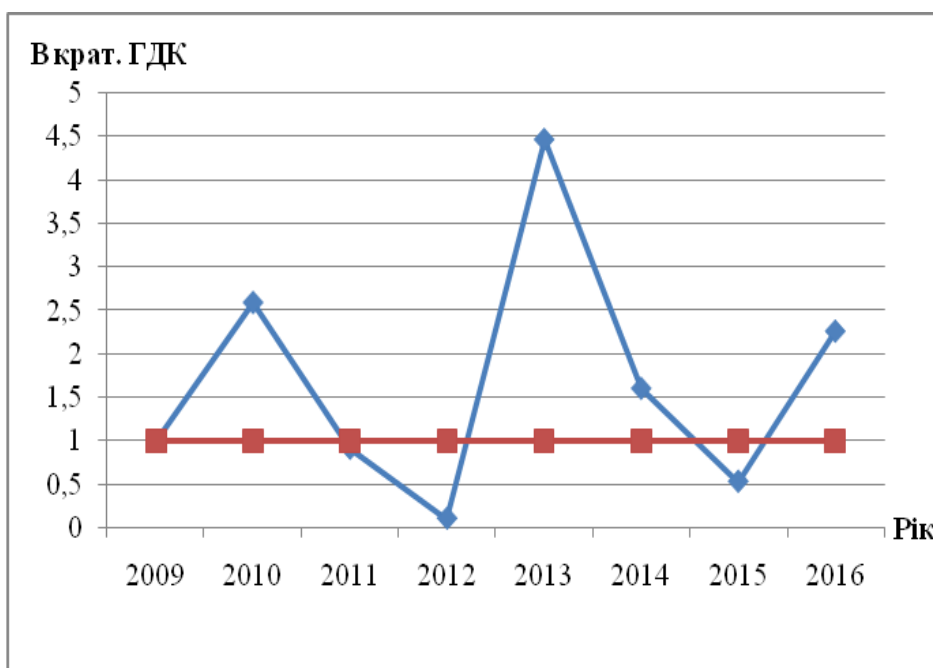


Рисунок 4.16 – Найбільші максимальні концентрації діоксиду азоту (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

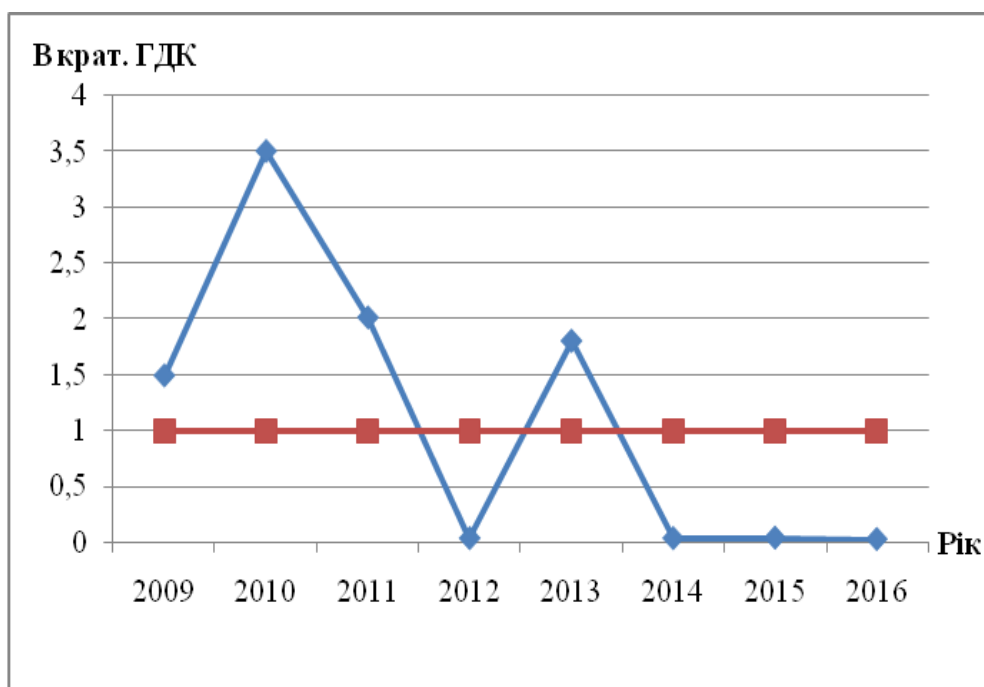


Рисунок 4.17 – Найбільші максимальні концентрації фтористого водню (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

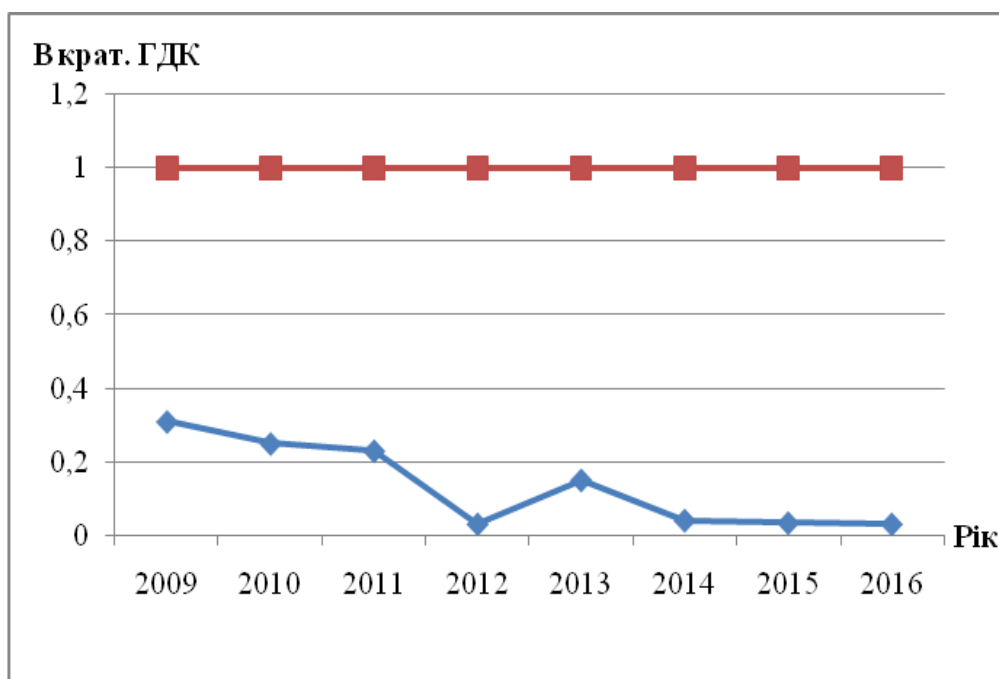


Рисунок 4.18 – Найбільші максимальні концентрації аміаку (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

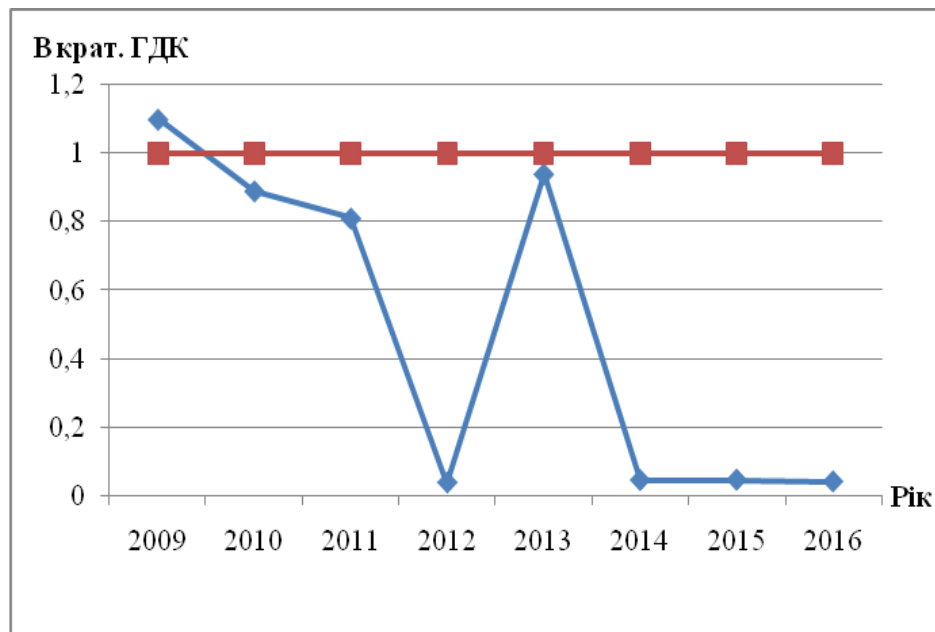


Рисунок 4.19 – Найбільші максимальні концентрації формальдегіду (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст з 2009 по 2016 рік

За результатами аналізу рис. 4.12–4.19 слід надати такі висновки:

- найнижчий рівень забруднення спостерігаються за вмістом у атмосферному повітрі діоксиду сірки та аміаку. За весь період з 2009 по 2016 рік максимальні концентрації цих ЗР не перевищували ГДК, а це означає що середні та максимальні концентрації цих речовин не сильно відрізняються;

- по формальдегіду спостерігається тільки одне перевищення значень ГДК, у 2009 році;

- по всім іншим речовинам ситуація при максимальних концентраціях набагато гірша ніж при середніх, тобто існує значний розрив між максимальними і мінімальними значеннями концентрацій цих речовин. Це означає, що рівень забруднення значною мірою залежить від режиму роботи підприємств та піків їх викидів в атмосферу.

Далі розглядаються зміни обсягів викидів ЗР в атмосферне повітря від Ладжинським ТЕС ДТЕК «Західенерго» в період з 2006 по 2016 рік. Для аналізу обрані такі речовини: діоксин сірки, діоксин азоту, оксид вуглецю, тверді частинки та загальний обсяг всіх викидів, що здійснювалися

підприємством у даний період. Графічне зображення змін обсягів викидів представлені на рис. 4.20.

На графіку видно, що у 2011 році спостерігається виражений мінімум викидів ЗР з ТЕС. У свою чергу у 2007 та 2013 році були наявні самі високі обсяги викидів за вибраний період.

Порівнюючи графіки рис.4.20 та рис.4.5 слід зробити висновок, що у більшій мірі саме функціонування Ладизинської ТЕС ДТЕК «Західенерго» обумовлює обсяги викидів ЗР в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у Вінницькій області.

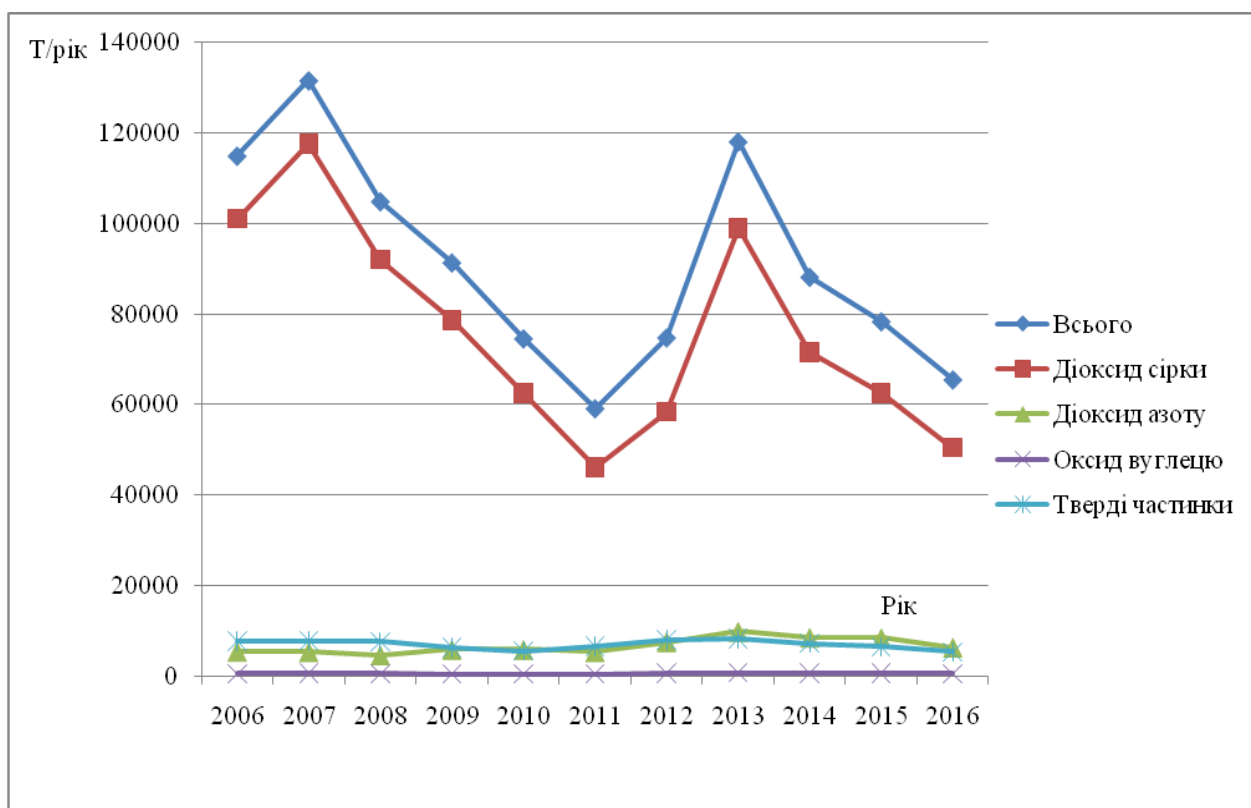


Рисунок 4.20 – Графік зміни обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від Ладизинським ТЕС ДТЕК «Західенерго», з 2006 по 2016 рік

4.2 Оцінка ступеня забруднення атмосферного повітря у м. Вінниця за індексом забруднення

Оскільки у м. Вінниця зосереджена найбільша кількість підприємств області, то доцільним є виконання оцінки рівня забруднення атмосферного повітря в місті.

Для оцінки ступеня забруднення атмосфери застосовувався індекс забруднення атмосфери (ІЗА), який є нормативною характеристикою забруднення та використовується в Україні для аналізу рівня забруднення атмосферного повітря населених місць окремими домішками. Розраховується ІЗА за формулою:

$$I = \left(\frac{q_p}{ГДК_{\text{мр}}} \right)^C, \quad (4.1)$$

де q_p – фактична максимальна концентрація ЗР в атмосферному повітрі, мг/м³; C – константа, що набуває значень 1,7; 1,3; 1,0; 0,9 відповідно для 1; 2; 3; 4-го класу небезпеки речовини і дозволяє привести ступінь шкідливості i -ї речовини до ступеня шкідливості діоксиду сірки [11].

Розрахунок ІЗА заснований на принципі, що на рівні ГДК усі шкідливі речовини характеризуються однаковим впливом на людину і при подальшому збільшенні концентрації ступінь їхньої шкідливості зростає з різною швидкістю, що залежить від класу небезпеки речовини. Вважають що при $ІЗА \leq 1$ якість повітря за вмістом окремої ЗР відповідає санітарно-гігієнічним вимогам [11].

Постійний моніторинг атмосферного повітря у м. Вінниці проводиться Вінницьким обласним центром з гідрометеорології за допомогою двох постів типу "Пост-2". В табл. 4.3 представлені середньорічні фактичні максимальні концентрації ЗР в атмосферному повітрі м. Вінниця у 2015 р., їх класи небезпеки, відповідні константи та ГДК, а також результати розрахунку ІЗА.

Отже, за результатами розрахунку жодне зі значень ІЗА не перевищує одиницю, тому слід вважати, що повітря м. Вінниця за всіма ЗР відповідає

санітарно-гігієнічним вимогам. Результати розрахунку наглядно представлені у виді діаграми (рис. 4.21).

Таблиця 4.3 - Вихідні данні та результати розрахунку індексу забруднення атмосферного повітря в м. Вінниця

Забруднюючі речовини	ГДК _{м.р.} , мг/м ³	Клас небезпеки	Константа, С	Середньорічні фактичні максимальні концентрації, q_p , мг/м ³	Індекс забруднення атмосфери, І
Пил	0,5	3	1	0,12	0,240
Діоксид сірки	0,5	3	1	0,002	0,004
Оксид вуглецю	5	4	0,9	2,8	0,593
Діоксид азоту	0,2	3	1	0,028	0,140
Фтористий водень	0,02	2	1,3	0,004	0,123
Аміак	0,2	4	0,9	0,018	0,115
Формальдегід	0,035	2	1,3	0,007	0,123

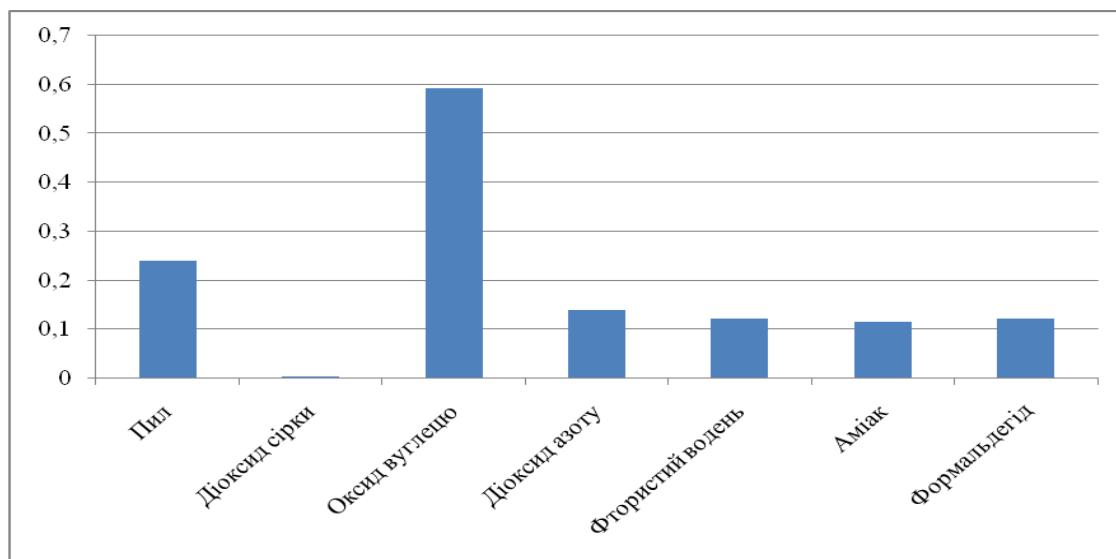


Рисунок 4.21 – Результати розрахунку індексу забруднення атмосферного повітря в м. Вінниця, 2015 р.

Найбільший вплив на стан атмосферного повітря м. Вінниця здійснює оксид вуглецю, а найменший - діоксид сірки.

5 ДЕТАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДТЕК «ЛАДИЖИНСЬКА ТЕС», ЯК ОСНОВНОГО ДЖЕРЕЛА ВПЛИВУ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

5.1 Загальна характеристика ДТЕК Ладизинська ТЕС

ДТЕК «Ладизинська ТЕС» є однією з найпотужніших теплових електростанцій України. Розташована вона на південному сході Вінницької області та спеціалізується на виробництві електричної енергії, постачанні пари та гарячої води.

Основний промисловий майданчик ДТЕК «Ладизинська ТЕС» розташований в західній частині м. Ладизин, Тростянецького р-ну Вінницької області. ТЕС налічує загалом 153 джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря [12]. Ладизинська ТЕС – це найбільше промислове підприємство міста, продукція якого (електроенергія) є високоліквідною. Підприємство запрацювало на повну потужність 18 січня 1972 року [13].

Ладизинська ТЕС займає територію 428 га., тобто приблизно 25 % від загальної площі міста (1703,7 га.). На рис. 3.1 та 3.2 представлене розташування ТЕС в межах м. Ладизин на генеральному плані міста [14] та з космосу відповідно [15].

Потужність 6-ти енергоблоків – 1 млн. 800 тис кВт. Чисельність працівників 1300 осіб. В комплексі з Ладизинською ТЕС з 1964 року працює Ладизинська гідроелектростанція (ГЕС), потужністю 7500 кВт. Електроенергія, вироблена станціями, надходить в єдину енергосистему країни [13].

Продукцією ТЕС є також теплоенергія. Теплом забезпечується практично все місто. Станція є основним підприємством з надання послуг з тепло- та водопостачання [13].

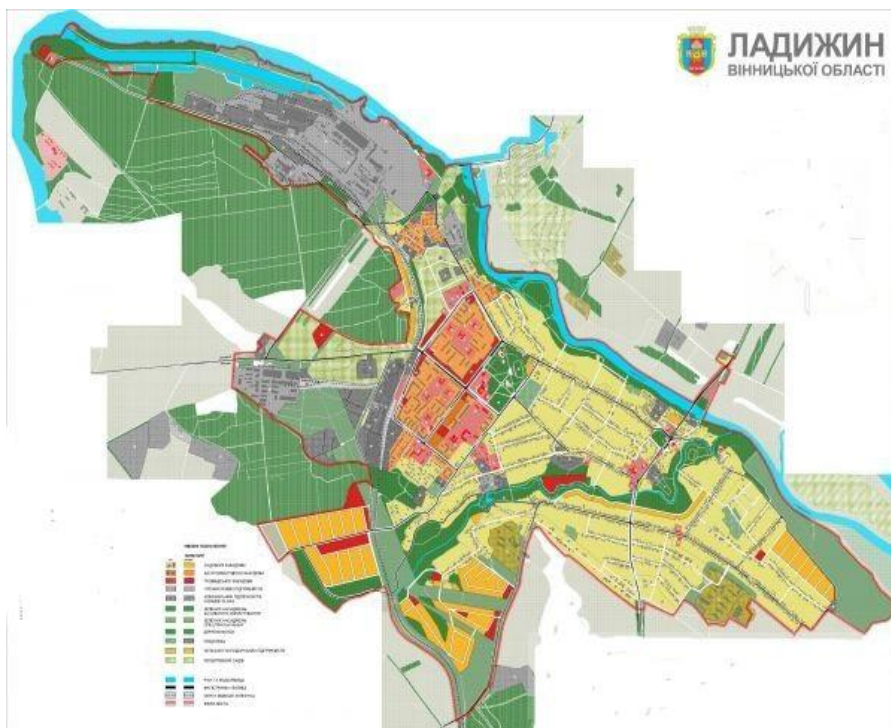


Рисунок 5.1 – Місцезнаходження ДТЕК Ладизжинська ТЕС на генеральному плані м. Ладизжин [14]



Рисунок 5.2 – Ладизжинська ТЕС – вигляд з космосу [15]

За роки експлуатації Ладизжинської ТЕС реалізовано кілька широкомасштабних проектів реконструкції обладнання, спрямованих на забезпечення його надійності та економічності, зменшення негативного впливу станції на екологічну ситуацію в регіоні [13].

Одним з реалізованих проектів – переведення ТЕС на споживання природного газу. Сьогодні підприємство може спалювати як природний газ, так і тверде паливо, в тому числі буре вугілля українського видобутку [13].

Великого значення на ТЕС приділяють питанню зменшення шкідливих викидів в атмосферне повітря. Протягом кількох останніх років спеціалісти станції активно співпрацювали з американськими спеціалістами в запровадженні технології з триступеневого спалювання вугілля, зменшення викидів в атмосферу окисів азоту [13].

5.2 Коротка характеристика фізико-географічних і кліматичних умов району

В геоструктурному плані основна частина території області припадає на південно-західну окраїну Українського кристалічного масиву, складеного архей-протерозойськими метаморфічними породами і тільки її південно-західна окраїна розташована на Волино-Подільській плиті, де породи фундаменту перекриті відносно потужною товщею більш молодих, переважно осадових відкладів [12].

Околиці міста розташовані в межах Волинсько-Подільського кристалічного масиву, прикритого четвертинними відкладеннями пісків, глин, вапняків та мергелів. Перемішуючись із залишками рослинного світу, вони утворили родючі чорноземні ґрунти. Фундамент цього масиву складається з найдавніших порід: гранітів, гнейсів, сієнітів, які в деяких місцях виходять на поверхню та являють собою цінний будівельний матеріал [12].

Ландшафт у районі розташування складається з лісостепоного ландшафту. До складу ландшафту також входять частина міста і такі елементарні інфраструктури, як автомобільні дороги та інші шляхи. Підприємство знаходиться в промисловій зоні. Об'єкти природного

заповідного фонду та курортної зони в районі підприємства відсутні, характер рельєфу місцевості - рівнинний[12].

Кліматичні характеристики і коефіцієнти які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, в районі розташування підприємства приведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Кліматичні характеристики і коефіцієнти які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, в районі розташування підприємства [12].

Найменування характеристик	Величина
Коефіцієнт, який залежить від стратифікації атмосфери, А	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, Т,град.С	+25.5
Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця, Т, град.С;	- 5.5
Середньорічна роза вітрів, %	
П	17
ПС	10
С	14
ПдС	14
Пд	10
ПдЗ	9
З	13
ПЗ	13

* довідка про метеорологічні характеристики і коефіцієнти видається Вінницьким обласним центром з гідрометеорології.

Забруднення приземного шару викидами в значній мірі залежить від метеорологічних умов. В окремі періоди, коли метеоумови сприяють накопиченню забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери, концентрація домішок може різко збільшитись. Задача полягає в тому, щоб у ці періоди не допускати виникнення високого рівня забруднення. Для вирішення цієї задачі необхідне завчасне прогнозування таких умов і своєчасне скорочення викидів забруднюючих речовин [12].

Категорія небезпеки визначається відповідно до можливого або виявленого накопичення забруднюючих речовин, концентрація яких може досягти рівнів, які перевищують максимально-разові граничнодопустимі концентрації забруднюючих речовин [12].

5.3 Детальні відомості про об'єкт дослідження

ДТЕК «Ладизинська ТЕС» є однією з найпотужніших теплових електростанцій України. Розташована вона на південному сході Вінницької області та спеціалізується на виробництві електричної енергії, постачанні пари та гарячої води. Основний проммайданчик ДТЕК «Ладизинська ТЕС» розташований в західній частині міста Ладизин за адресою: Вінницька обл., Тростянецький р-н, м. Ладизин, вул. Наконечного, 173 і налічує загалом 153 джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря [12].

Підприємство межує:

- з півночі – водосховище р. Південний Буг;
- з північного сходу — водосховище р. Південний Буг;
- зі сходу – готельно-ресторанний комплекс «Ковчег» біля міського пляжу (мінімальна відстань до готельного комплексу становить 700 м від джерел основного виробництва (труби котлоагрегатів); санаторій-профілакторій ДТЕК Ладизинської ТЕС «Ладизинський» (мінімальна відстань до профілакторію становить 820 м);
- з південного сходу – житловий масив «Піонерський» з одно- та двохповерховою забудовою (мінімальна відстань до житлового масиву становить 840 м);
- з півдня – ліс та промзона;
- з південного заходу — ліс та поля;
- із заходу – лісосмуга, завод силікатної цегли [12].

Генеральний план забудови має наступні показники: площа ділянки промислового майданчика в огорожі – 59,7 га; коефіцієнт забудови становить 64%; площа зайнята під будівлі та споруди – 38,3 га [12].

До складу господарства основного проммайdanчика ДТЕК «Ладжинська ТЕС» відносяться наступні виробництва: паливно-транспортний цех; ремонтно-будівельний цех; дільниця по відбору та відвантаженню сухої золи; хімічний цех; ремонтно-механічний цех; ремонтно-турбінний цех; ремонтно-котельний цех; котельно-турбінний цех; електроцех; комбікормовий цех; автоколону; частина гідротехнічного цеху; галременерго [12].

В склад мазутного господарства входять насоси, що перекачують рідке паливо (мазут), а також підігрівачі. Рідке паливо подається в паливні камери парогенераторів трубопроводами (котло-турбінний цех) [12].

В південно-східній частині території підприємства розташовані відкриті розподільчі установки енергосистем (ВРУ). До складу ВРУ входить наступне обладнання: повітряний вимикач, роз'єднувачі 110 кВ і 330 кВ, трансформатори напруги, трансформатори струму, конденсатори зв'язку, збірні шини, розрядники [12].

Крім виробництва електро- та тепло енергії, Ладжинська ТЕС має великі потужності по відпуску золи, шлаку та золошлакової суміші в необхідних споживачеві процентних співвідношеннях, придатних для всіх видів будівництва, в тому числі і житлового [12].

5.3.1 Технологія виробництва

Тверде органічне паливо (вугілля) поставляється залізничним транспортом на паливний склад. За допомогою двох вагоноперекидачів вугілля вивантажується в бункери. А потім стрічковими конвеєрами подається на склад [12].

З паливного складу вугілля подається системою стрічкових конвеєрів до бункерів сирого вугілля пило систем блоків. Пилосистеми забезпечують перемелення та сушку палива в кульових барабанних млинах [12].

Паливо подається в топкову котлоагрегату у вигляді вугільного пилу на 16 пальників з одночасною подачею підігрітого повітря для забезпечення повноцінного горіння. Для розпалювання використовується мазут або природний газ [12].

В результаті горіння хімічна енергія паливна перетворюється в теплову енергію продуктів горіння, яка передається теплоносію. На поверхнях нагріву котла відбувається нагрів теплоносія (води), перетворення води в пару та перегрів пари. Перегріта пара подається у турбоустановку, на робочих елементах якої потенційна енергія пари перетворюється на кінетичну енергію парового струменя, а далі в механічну енергію обертання роторів турбіни [12].

Механічна енергія обертання передається на ротор генератора, де вона і перетворюється в електричну. Вироблений в генераторі змінний електричний струм через підвищувальний трансформатор йде на збірні шини 110 і 330 кВ відкритого розподільчого пристрою [12].

Турбоустановка складається з 3-х циліндрів: високого, середнього та низького тиску. Установка обладнана системою регенерації, яка складається з підігрівачів низького та високого тиску в якій відбувається підігрів основного конденсату і живильної води для котлоагрегату [12].

Відпрацьована пара після циліндра низького тиску турбіні потрапляє в конденсатор, де відбувається перетворення пари у воду (конденсат). Конденсат після конденсатора проходить хіміччнення на блочний знесолюючій установці і далі конденсаційними насосами КН II ст.. подається в регенеративну установку підігрівачів низького тиску. Підігрітий конденсат подається в живильні насоси, де стискається до необхідних параметрів. Далі під високим тиском подається в регенеративну установку високого тиску,

догрівається та поступає в котел, де знову повторюється процес переходу живильної води в гостру пару [12].

При згоранні твердого палива утворюється летка зола та шлак. Рідкий (розплавлений) шлак видаляється з котла через льотки, охолоджується в ваннах, кристалізується, подрібнюється і по системі гідрошлаковідвал. Летка зола виноситься з котла разом з вихідними газами. В електрофільтрах відбувається очищення відхідними газів від золи, яка потрапляє або у систему гідрозоловидалення і далі на золошлаковідвал, або за допомогою системи пневмозоловидалення у силоси золотовивантажувальної дільниці. Суха зола відпускається споживачам, якими є будівельні організації та виробники будматеріалів [12].

Очищені від золи відхідні гази за допомогою димососів подаються до димової труби, звідки викидаються в атмосферу. Для очищення димових газів від золи за кожним котлоагрегатом паропродуктивністю 950 т/год змонтована золовловлююча установка, яка складається з електрофільтрів типу ЕГ А-2-58-12-6-3 по одному на нитку "А" і "Б". Для живлення полів електрофільтрів встановлені підвищувально-випрямні електроагрегати типу АТФ-60 [12].

Електрофільтри встановлені в хвостовій частині газоходів котлоагрегату після регенеративних повітропідігрівників (РПП). Постаменти електрофільтрів по периметру мають стінові панелі, які створюють напівбункерне приміщення. У верхній частині шатрові пристрої відсутні. Приводи струшування осаджувальних електродів розташовані на верхніх кришках електрофільтрів. Від кожного РПП димові гази до електрофільтрів підводяться прямокутним газоходом перемінного перетину [12].

Рівномірний розподіл газів в перетині електрофільтрів забезпечується встановленням на вході в електрофільтри газорозподільчої решітки [12].

Технологічна схема станції представлена на рисунку 5.3.

5.3.2 Характеристика виробництв

До складу ДТЕК «Ладизинська ТЕС» входить паливне господарство (паливно-транспортний цех) та установка для підготування вугілля до спалювання. Паливне господарство включає в себе приймально-розвантажувальну установку, транспортні механізми, паливний склад (твердого палива), пристрій для попередньої підготовки палива (дробарки) (паливно-транспортний цех). Підготовка твердого палива складається з розмолу та сушки його в кульовому млині [12].

Продукти спалювання палива - димові гази через димососи, димові труби попадають в атмосферу. Негорюча частина твердого палива витікає з паливної камери у вигляді шлаку, а значна частина у вигляді мілких частинок виноситься з димовими газами в атмосферне повітря. Для захисту атмосфери від викидів леткої золи перед димососами встановлені золоуловлювачі (електрофільтри). Зола, що затримується електрофільтрами подається до дільниці по відбору та відвантаженню сухої золи та відвантажується на автомобільний та залізничний транспорт [12].

Повітря, яке необхідне для горіння, подається в паливну камеру дуттєвими вентиляторами. Димососи, димова труба, дуттєві вентилятори складають тягодуттєву установку електростанції. Золошлакова суміш за допомогою гідравлічної системи видаляється на золошлаковідвал [12].

Паливне господарство Ладизинської ТЕС складається з наступних основних споруд:

- двоколіїний розморожуючий пристрій з повітряним обігрівом, що дозволяє розігрівати 32 вагони вантажопідйомністю по 60 т;
- закритий розвантажувальний пристрій із двома роторними вагоноперекидачами, що забезпечують розвантаження піввагонів від 60 до 125 т;
- галерея, естакади, конвеєри і вузли пересипання від розвантажувального пристрою до складу і бункерів котлів;
- склад палива ємністю 475 тис.т;

- чотирьохблочний дробильний пристрій, обладнаний молотковими дробарками продуктивністю по 600 т/год кожна [12].

Основний тракт паливоподачі від розвантажувального пристрою до бункерів котлів прийнятий двонитковий, а тракт видачі палива на склад - одноститковий. Усі стрічкові конвеєри укомплектовані стрічкою шириною 1400 мм. При цьому забезпечується необхідна продуктивність паливоподачі - 810 т/год при швидкості стрічки 1,6 м/с.

При розвантаженні, зберіганні пересипці вугілля в атмосферне повітря надходить пил вугілля.

Потужність станції - 1 800 000 кВт. Ця потужність забезпечена основним устаткуванням електростанції - установкою шести енергоблоків потужністю 300 МВт кожний. До складу енергоблоку входять:

1. прямооточний, однокорпусний, пилувугільний котел ТПП-312 з рідким шлаковидаленням, Таганрозького котельного заводу продуктивністю 950 т/год з тиском первинної пари 255 кгс/см^2 і температурою 545°C ;
2. турбіна К-300-240-2 Харківського турбінного заводу номінальною потужністю 300 МВт, з тиском пари проміжного перегріву 36 кгс/см^2 з дев'ятьма відборами пари для потреб регенерації і теплофікації;
3. електричний генератор ТГВ-300 Харківського заводу «Електротяжмаш» потужність 300 МВт і напругою на вихідних клеммах 20 кВ;
4. головні блочні трансформатори ТДЦ 400 000 / 11 і ТДЦ 400 000 / 300 Запорізького трансформаторного заводу з напругою на високій стороні відповідно 110 і 330 кВ [12].

Характеристики основного обладнання енергоблоку - котлоагрегатів ТЕС наведені в таблиці 5.2, а турбоагрегатів в таблиці 5.3.

При роботі котлоагрегатів в атмосферне повітря надходять такі забруднюючі речовини: азоту діоксид, вуглецю оксид, ангідрид сірчистий, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, метан, а також парникові гази: вуглецю діоксид, діазоту оксид [12].

Таблиця 5.2 - Характеристики котлоагрегатів ТЕС [12]

Станц. №	Тип та інші характеристики	Параметри пари		Номінальна паропродук- тивність,
		тиск, МПа	температ ура, 'C	
1	Прямоточний, однокорпусний котел ПП-950-255-Ж (ТПП-312)	25,5	545	950
2	-"- ПП-950-255-Ж	25,5	545	950
3	-"- ПП-950-255-Ж	25,5	545	950
4	-"-ПП-950-255-Ж	25,5	545	950
5	-"-ПП-950-255-Ж	25,5	545	950
6	-"-ПП-950-255-Ж	25,5	545	950

Таблиця 5.3 - Характеристики турбоагрегатів ТЕС [12]

Станц. №	Тип агрегата	Електрична потужність
1	Конденсаційна турбіна К-300-240-2 з турбогенератором ТГВ-300. Номінальна витрата	300
2	-"- К-300-240-2; ТГВ-300	300
3	-"- К-300-240-2; ТГВ-300	300
4	-"- К-300-240-2; ТГВ-300	300
5	-"- К-300-240-2; ТГВ-300	300
6	-"- К-300-240-2; ТГВ-300	300

На ділянці по відбору та відвантаженню сухої золи на всіх електрофільтрах станції змонтована система відбору і видачі сухої золи. Відібрана зола, що вловлена в електрофільтрах надходить в 6 силосних банок ємністю 500 т кожна. Відвантаження сухої золи з силосних банок відбувається на автомобільний та залізничний транспорт. Одночасно може працювати 4 відвантажувальних рукава на залізничний транспорт та 2 – на автотransпорт. При відвантаженні золи сухої золи на транспорт в атмосферне повітря надходить пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію нижче 20 %.

Будівництво промислового шлаковідвалу дозволило відвантажувати споживачам чистий шлак або золошлакову суміш у потрібному співвідношенні. При розвантаженні шлаку та його зберіганні на промшляковідвалі в атмосферне повітря надходить пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію 70-20% [12].

В ремонтно-будівельному цеху працює деревообробна ділянка для забезпечення потреб підприємства в столярних виробках. При роботі столярного цеху та пилорами в атмосферне повітря надходить пил деревний [12].

На території цеху присутній бетонозмішувальний вузол. При розвантаженні та зберіганні піску в атмосферне повітря надходить пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію вище 70 %, при розвантаженні та зберіганні цементу, шлаку та роботі бетонозмішувачів бетонного та розчинного вузлів в атмосферне повітря надходить пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію 70-20 % [12].

На території цеху експлуатується лакофарбувальна ділянка, при роботі якої в атмосферу виділяється уайт-спірит, бутилцелозоль, спирт бутиловий [12].

Для поточного ремонту обладнання, на території цеху присутній пост електрозварювання. Електродугове зварювання відбувається електродами марки АНО-4. При роботі зварювального апарату, в атмосферу надходить заліза оксид та марганцю оксид [12].

На території хімічного цеху розташоване вапнякове відділення, станція нейтралізації, кисло-лужне відділення хімоводоочистки, ділянка хімзахисту, лабораторії палива, оливи, води, санітарно-промислова лабораторія [12].

При розвантаженні вапна з залізничного транспорту, завантаження його в бункер, аспірації дробарки, вапногасильного апарату та аспірації вапнякового відділення в атмосферне повітря надходить пил неорганічний з вмістом діоксиду кремнію нижче 20% [12].

При зливі кислоти та лугу з залізничних цистерн, при роботі насосів перекачування кислоти та лугу в атмосферне повітря надходять кислота сірчана та натрію гідроксид [12].

На території хімцеху є лабораторії обладнані витяжним зондом, в якій виконуються хімічні аналізи. При роботі витяжних шаф лабораторій в атмосферне повітря виділяються наступні забруднюючі речовини: кислота азотна, водень хлористий, кислота сірчана, натрію гідроксид, аміак, вуглець чотири хлористий, бензол, олива мінеральна [12].

В ремонтно-механічному цеху для поточного ремонту обладнання присутні пости електрозварювання. Електродугове зварювання відбувається електродами марки АНО-4, ТМЛ-3, ЦЛ-39, ЦТ-15, УОНІ-13 / 55, ЄА 395, ЦУ-5, ЦН-6. При роботі зварювального апарату, в атмосферу надходить заліза оксид, марганцю оксид, аміак, кремнію діоксид, фториди добре розчинні, фториди погано розчинні, фтористий водень, азоту діоксид, вуглецю оксид [12].

При термічній обробці металу в атмосферу надходить аміак.

Для плазменної різки металу застосовується машина УВПР 2001. При плазменній різці в атмосферу надходять такі забруднюючі речовини: заліза оксид, марганцю оксид, азоту діоксид, вуглецю оксид [12].

В цеху працюють заточні верстати, при роботі яких виділяється пил абразивно-металічний [12].

На території ремонтно-механічного цеху експлуатується дві кузні. Одна працює на вугіллі, інша (газонагрівальна піч ЕМО-56) в якості палива використовує природний газ. Одночасно може працювати лише одна кузня. При роботі кузні в атмосферне повітря надходять такі забруднюючі речовини: азоту діоксид, вуглецю оксид, ангідрид сірчистий, зола, метан, а також парникові гази: вуглецю діоксид та діазоту оксид [12].

В ремонтно-турбінному цеху для поточного ремонту обладнання присутні пости електрозварювання. Електродугове зварювання відбувається електродами марки АНО-4, ТМЛ-3, ЦЛ-39, ЦТ-15, УОНІ-13/55. При роботі зварювального апарату, в атмосферу надходить заліза оксид, марганцю

оксид, аміак, кремнію діоксид, фториди добре розчинні, фториди погано розчинні, фтористий водень, азоту діоксид, вуглецю оксид, нікелю оксид, хрому оксид. При різці металу природним газом в атмосферу надходять такі забруднюючі речовини: заліза оксид, марганцю оксид, азоту діоксид та вуглецю оксид [12].

Для зарядки акумуляторів в електроцеху експлуатуються акумуляторні, в яких заряджаються кислотні акумулятори. Для поточного ремонту обладнання присутній пост електрозварювання. Електродугове зварювання відбувається електродами марки АНО-4. При роботі зварювального апарату, в атмосферу надходить заліза оксид, марганцю оксид, азоту діоксид, вуглецю оксид. При різці металу природним газом в атмосферу надходять такі забруднюючі речовини: заліза оксид, марганцю оксид, азоту діоксид [12].

При зберіганні оливи в резервуарах, зливу з цистерн, роботі насосів зливу та переливу оливи в атмосферне повітря надходить олива мінеральна [12].

В ремонтно-котельному цеху для поточного ремонту обладнання присутні пости електрозварювання. Електродугове зварювання відбувається електродами марки АНО-4, ТМЛ-3, ЦЛ-39, ЦТ-15, УОНИ-13/55. При роботі зварювального апарату, в атмосферу надходить заліза оксид, марганцю оксид, аміак, кремнію діоксид, фториди добре розчинні, фториди погано розчинні, фтористий водень, азоту діоксид, вуглецю оксид, нікелю оксид, хрому оксид. При різці металу природним газом в атмосферу надходять такі забруднюючі речовини: заліза оксид, марганцю оксид, азоту діоксид та вуглецю оксид [12].

Для зливу мазуту з залізничних цистерн задіяні 2 залізничних естакади. Злив нафтопродуктів здійснюється через 16 пристроїв нижнього зливу (естакада 1) та через 4 пристрої нижнього зливу (естакада 2). Джерелами викидів вуглеводнів на зливному фронті є нещільності з'єднання між пристроєм зливу і рукавами залізничних цистерн при перекачуванні мазуту [12].

Технологічні операції по зливу нафтопродуктів з залізничних цистерн здійснюються насосними агрегатами типу 12НА22х6 (4 шт). Перелив мазуту здійснюється насосними агрегатами типу МНІ5НКх1 (2 шт) та МНІІ5НКх4 (3 шт), які розташовані в насосні. Джерелами викидів вуглеводнів насичених в атмосферу є зазори в ущільненні агрегатів при перекачуванні нафтопродуктів [12].

Для приготування кормів на комбікормовому цеху використовується таке технологічне обладнання: завальна яма, охолоджувач гранулятора, відвантаження комбікорму на автотранспорт. При роботі технологічного обладнання в атмосферне повітря надходить пил зерновий [12].

На території основного майданчика ДТЕК «Ладизинська ТЕС» розташовані насосні станції, що відносяться до гідроцеху. При експлуатації насосних в атмосферне повітря надходять такі забруднюючі речовини: сірководень, аміак, етил меркаптан, метил меркаптан, вуглецю оксид, азоту діоксид, метан [12].

На території майданчика також розташовані пости електрозварювання – 6 шт. Електродугове зварювання відбувається електродами марки АНО-4, УОНИ-13/55. При роботі зварювального апарату, в атмосферу надходить заліза оксид, марганцю оксид, кремнію діоксид, фториди добре розчинні, фториди погано розчинні, фтористий водень, азоту діоксид, вуглецю оксид, нікелю оксид, хрому оксид. При різці металу пропан-бутаном в атмосферу надходять такі забруднюючі речовини: заліза оксид, марганцю оксид, азоту діоксид та вуглецю оксид [12].

5.4 Перспективи очистки викидів ДТЕК «Ладизинська ТЕС» від сполук сірки

Україна, яка є з 01.02.2011 р. членом Енергетичного співтовариства, взяла зобов'язання дотримуватися умов Договору про створення Енергетичного співтовариства та його додатків [16]. Згідно Додатку II до Договору всі великі спалювальні установки (ВСУ) повинні після 31.12.2017 р. відповідати вимогам Директиви 2001/80/ЕС про обмеження викидів деяких забруднюючих речовин в повітря від великих спалювальних установок. Аналогічні вимоги висуваються в наказі Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 22.10.2008 № 541 "Про затвердження Технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин із теплосилових установок, номінальна теплова потужність яких перевищує 50 МВт" [17].

Директива 2010/75/EU про промислові викиди (далі – Директива 2010/75/EU), прийнята на зміну Директиви 2001/80/ЕС внесла суттєві зміни до чинного законодавства ЄС стосовно великих спалювальних установок. Одна з найбільш важливих змін полягає в більш жорстких граничних значеннях викидів для діоксиду сірки, оксидів азоту та пилу, які викидаються великими спалювальними установками. Ці вимоги набувають чинності в країнах ЄС для нових спалювальних установок з 1 січня 2016 р [17 - 19].

Як і говорилося, однією з основних вимог цих директив є очистка викидів великих спалювальних установок від сполук сірки. ДТЕК «Ладизинська ТЕС» відноситься до ВСУ, адже її потужність значно перевищує 50 МВт.

Як уже було визначено, викиди сполук сірки займають провідне місце у загальному об'ємі викидів від підприємства. Якщо вказувати точно, то в 2015 році 79,8 % викиду склав діоксид та інші сполуки сірки.

Розглядаючи характеристику устаткування очисних газів, яка представлена в додатку Г (табл. Г.1), можна зробити висновок, що на даний момент на ДТЕК «Ладизинська ТЕС» взагалі відсутня будь яка очистка

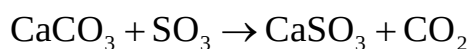
викидів від сполук сірки. Також слід відмітити, що ні одне ТЕС на території України не володіє подібними технологіями. Проблеми введення сіркоочисного обладнання буде розглядатися нижче.

У національному плані скорочення викидів від великих спалювальних установок, який був затверджений у 2015 році, вказано, що повна реконструкція ДТЕК «Ладизинської ТЕС» з метою зниження викидів SO₂ повинна відбутися до 2028 року, тобто ще 10 років ТЕС буде вчиняти надмірні викиди сполук сірки в атмосферу. В плані не вказано які саме технології повинні ввестись на підприємстві, тому далі буде розглянута найбільш популярна та ефективніша з них.

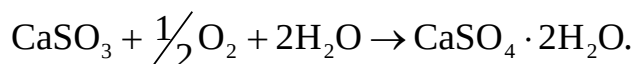
5.4.1 Мокро-вапняковий спосіб очистки димових газів

Мокро-вапняковий спосіб (МВС) заснований на інтенсивній промивці димових газів в абсорбері, встановленому за вискоефективним золоуловлювачем, вапняковою суспензією з отриманням двоводного гіпсу. Ця технологія є абсолютно безпечною, оскільки і вапняк, і гіпс - нейтральні малорозчинні речовини [20].

В основі цього процесу лежить хімічна реакція, що протікає при контакті димових газів з вапняком в обсязі розпорошеної суспензії вапняку з утворенням твердого сульфїту кальцію і вуглекислого газу:



Процес протікає в абсорбері баштового циркуляційного типу. У нижній частині абсорбера накопичується суспензія сульфїту кальцію. При барботажі повітря через шар цієї суспензії проходить доокислення сульфїту кальцію в двуводний сульфат кальцію (гіпс) по реакції:



Розглянемо схему включення сіркоочистки, що працює по МВС, в систему газоходів котельного агрегату (рис. 5.4).

Димові гази після електрофільтру і димососа 1 направляються через регенеративний газовий підігрівач (РГП) 3 до промивної вежі 4. Необхідність

охолодження димових газів перед промивною вежею викликана тим, що взаємодія карбонату кальцію CaCO_3 з діоксидом сірки SO_2 відбувається ефективно тільки при відносно низьких температурах (приблизно $50\text{ }^\circ\text{C}$). У той же час температура відхідних газів перед димарем повинна бути не нижче $70 - 80\text{ }^\circ\text{C}$. Для регулювання температури відхідних газів передбачена байпасна лінія 6. Для подачі очищених газів в димову трубу використовується допоміжний димосос 2 [20].

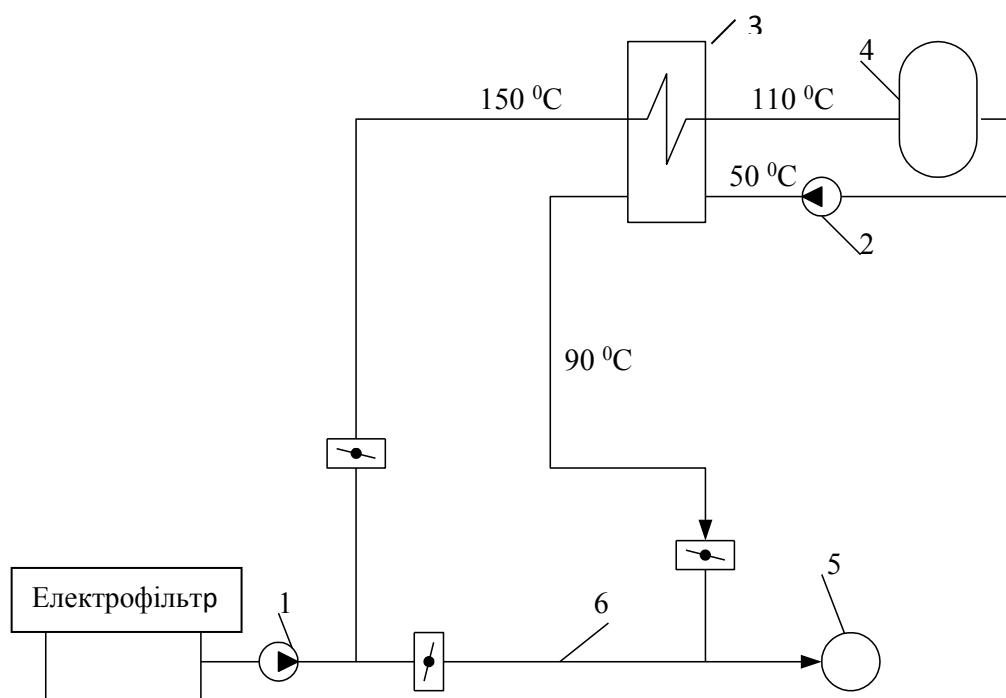


Рисунок 5.4 - Принципова схема включення сіркоочистки, що працює по МВС: 1,2 - димососи; 3 - регенеративний газовий підігрівач (РГП); 4 - промивна башта (абсорбер або скруббер); 5 - димова труба; 6 - байпасна лінія

Принципова схема установки МВС з абсорбером представлена на рис. 5.5. Основним елементом МВС є абсорбер. Димові гази надходять в нижню частину абсорбера і рухаються знизу вгору, проходячи послідовно дві зони очищення: першу 1, де відбувається реакції зв'язування SO_2 послідовно в шарі частково відпрацьованого вапняку, і другу 2, де очистка здійснюється в зоні свіжої вапнякової суспензії. Потім гази проходять зону промивання технічною водою 3, де видаляються механічні включення. Далі очищений газ

подається в каплеуловлювач 4, де він практично повністю звільняється від крапель води. Утворилися частки CaSO_3 надходять в нижню частину абсорбера, де в результаті барботажа повітря доокисляються в гіпс. З нижньої частини абсорбера суспензія гіпсу подається в гідроциклон 10, в якому відбувається відділення суспензії гіпсу від води, а більш дрібні частинки вапняку з водою повертаються в абсорбер. Для підвищення ефективності зв'язування SO_2 і зниження витрати вапняку в абсорбері забезпечена багаторазова циркуляція вапнякової суспензії за допомогою циркуляційного насоса 6 [20].

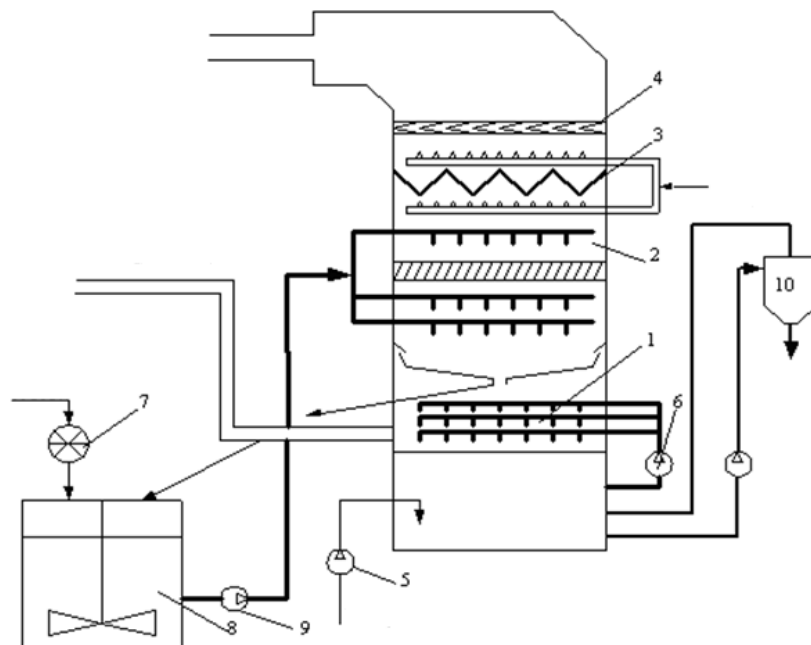


Рисунок 5.5 - Принципова схема установки видалення сірки з МВС: 1 - перша зона очищення газів в шарі частково обробленого вапняку; 2 - друга зона очищення газів в шарі свіжої вапнякової суспензії; 3 - зона промивання газів від механічних частинок; 4 - каплеуловлювач; 5 - повітрорудувка; 6 - циркуляційний насос; 7 - дробарка вапня; 8 - мішалка; 9 - насос подачі вапнякової суспензії; 10 – гідро циклон

До недоліків МВС слід віднести велику кількість виникаючих мінералізованих стічних вод і великі розміри установки. Однак основним недоліком способу є великі капітальні витрати, що становлять 150 - 200 дол.

На 1 кВт встановленої потужності; також зростає витрата електроенергії на власні потреби ТЕС (на 3-5%). Ще один недолік - велика додаткова витрата технічної води [20].

5.4.2 Проблеми введення сірко очисного обладнання та ДТЕК «Ладизинська ТЕС»

Першою значною проблемою можна виділити вартість встановлення сірко очисного обладнання на ТЕС, що розглядається. Як було відмічено раніше, на 1 кВт встановленої потужності необхідно витратити приблизно 150-200 дол., тобто для встановлення обладнання на ДТЕК «Ладизинська ТЕС» в цілому необхідно – 270 – 360 млн. дол., що приблизно становить 7 – 9 млрд. грн.

При цьому зекономлена на екологічному податку сума є непомітною у порівнянні з сумою капітальних вкладень на обладнання. Згідно із ст. 234 Податкового кодексу України ставки податку за викиди в атмосферне повітря ангідриду сірчистого стаціонарними джерелами забруднення складає 2451, 85 гривень за 1 тонну [21].

Найменший відсоток очистки димових газів від сполук сірки мокро вапняковим способом складає 90%, застосуємо його в розрахунку попередженого викиду. За річний викид приймемо дані 2015 року. Отримуємо:

$$62522,14 * 0,9 = 56269,926 \text{ т.}$$

Сума податку, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення (P_{bc}), обчислюються виходячи з фактичних обсягів викидів, ставок податку за формулою 5.1 [21]:

$$P_{bc} = M_i \times H_{pi}, \quad (5.1)$$

де M_i - фактичний обсяг викиду i -тої забруднюючої речовини в тоннах (т);

H_{pi} - ставки податку в поточному році за тонну i -тої забруднюючої речовини у гривнях з копійками.

Сума попередженого податку складає:

$$ПП_{вс} = 56269,926 * 2451,85 = 137965418,06 \text{ грн.}$$

Тобто при очистці викидів від сірки хоча б в 90% ТЕС за один рік зекономить 138 млн. грн. (за даними 2015 року). Можна з впевненістю стверджувати, що економічної вигоди від введення сірко очисного обладнання ДТЕК «Ладжинська ТЕС» не отримає.

Отже ТЕС повинно проводити переобладнання тільки в екологічних цілях, що відкриває наступну проблему.

Згідно директиви 2010/75/EU саме оператори, які обслуговують спалювальні установки повинні проводити екологізацію своїх підприємств за власні кошти. На даний момент ДТЕК «Ладжинська ТЕС» підконтрольна ПАТ ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО. На рис. 5.6 представлені чистий прибуток та непокритий збиток ПАТ ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО за 2009 – 2015 рр.

Також слід відмітити, що власний капітал ПАТ ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО станом на 01.01.2016 складав всього 1334,8 млн. грн. [22]. Тобто, останнім часом підприємство працює в мінус і не має коштів на масштабну екологізацію ні одного зі своїх підрозділів включно з ДТЕК «Ладжинська ТЕС».

Ще одна проблема – це відсутність будь яких підприємств і організацій, що розробляють, продають чи встановлюють сірко очисне обладнання в межах України. Вони є в країнах ближнього зарубіжжя, наприклад, в Індії та Німеччині [23, 24]. Це означає, що до суми встановлення цього обладнання повинні добавитися кошти на його транспортування та ввезення в країну.

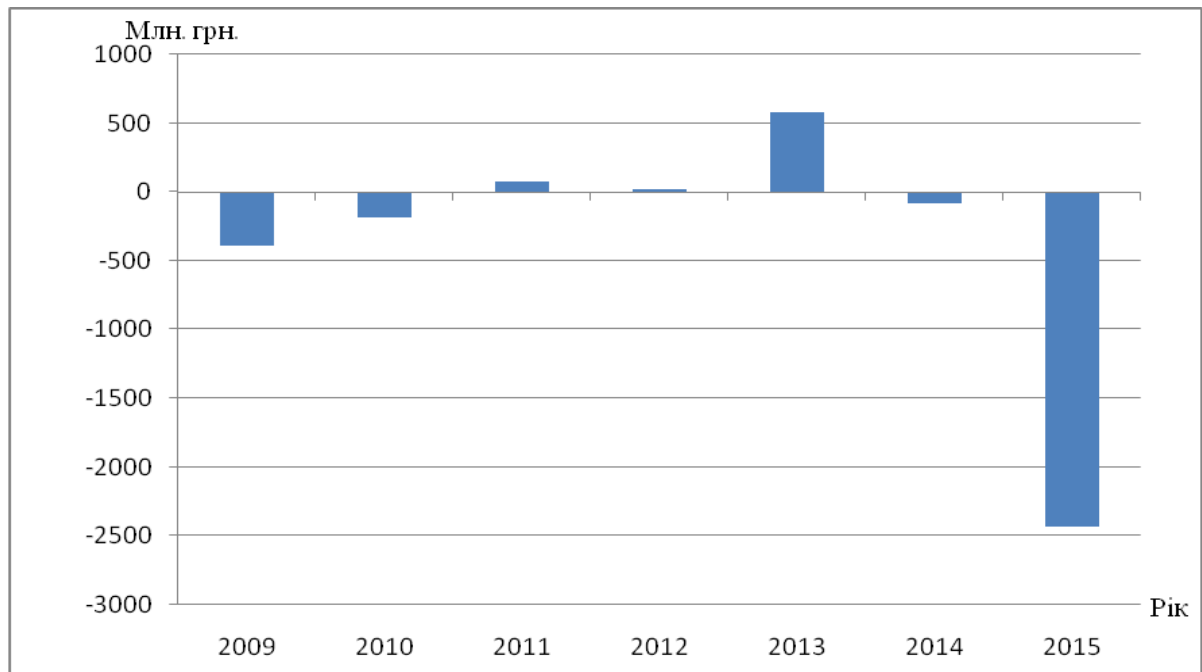


Рисунок 5.6 - Чистий прибуток та непокритий збиток ПАТ ДТЕК ЗАХІДЕНЕРГО за 2009 – 2015 рр. [22]

Ці всі проблеми можливо вирішити тільки на держаному рівні. Як мінімум повинні створюватися органи які будуть займатись розробкою і встановленням сірко очисного обладнання. Також держава повинна видавати безвідсоткові кредити підприємствам на встановлення сучасних очисних технологій та споруд, адже саме держава має бути зацікавлена в достатній очистці викидів ЗВ в атмосферне повітря для забезпечення безпечних умов життєдіяльності населення.

6 ОЦІНКА ВПЛИВУ ДТЕК «ЛАДИЖИНСЬКА ТЕС» НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

6.1 Аналіз динаміки викидів ДТЕК «Ладизинська ТЕС»

На основі даних про об'єми викидів ЗР в складі газо-повітряної суміші, яка потрапляє в атмосферу у результаті викидів від стаціонарних джерел ДТЕК Ладизинська ТЕС був виконаний аналіз динаміки викидів за 2011-2015 рр. (рис. 6.1 – 6.6). В якості основних забруднювальних компонентів для оцінки були вибрані наступні: сполуки сірки, сполуки азоту, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, метан, метали та їх сполуки.

Аналізуючи динаміку ходу об'ємів викидів ЗР, слід відмітити суттєве збільшення їх обсягів протягом досліджуваного періоду. Крім того максимальний об'єм викидів відмічається за всіма групами ЗР у 2013 р., а мінімальний – у 2011 р.

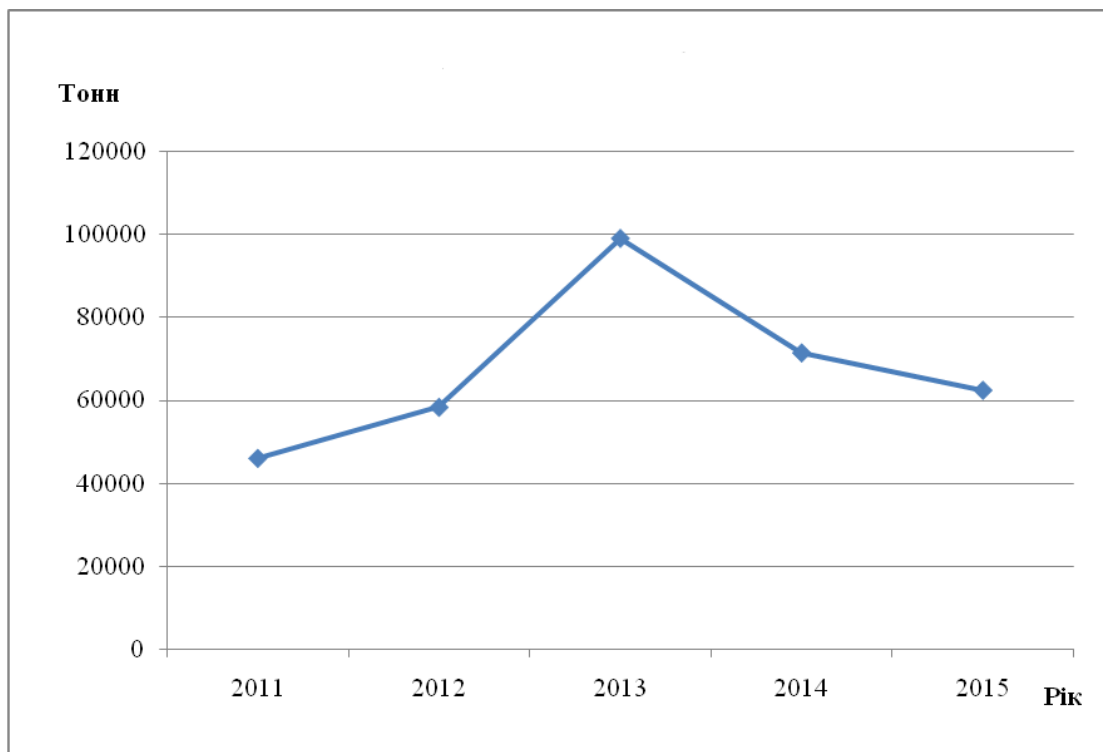


Рисунок 6.1 – Динаміка викидів сполук сірки в атмосферне повітря від стаціонарних джерел ДТЕК Ладизинська ТЕС за 2011-2015 рр.

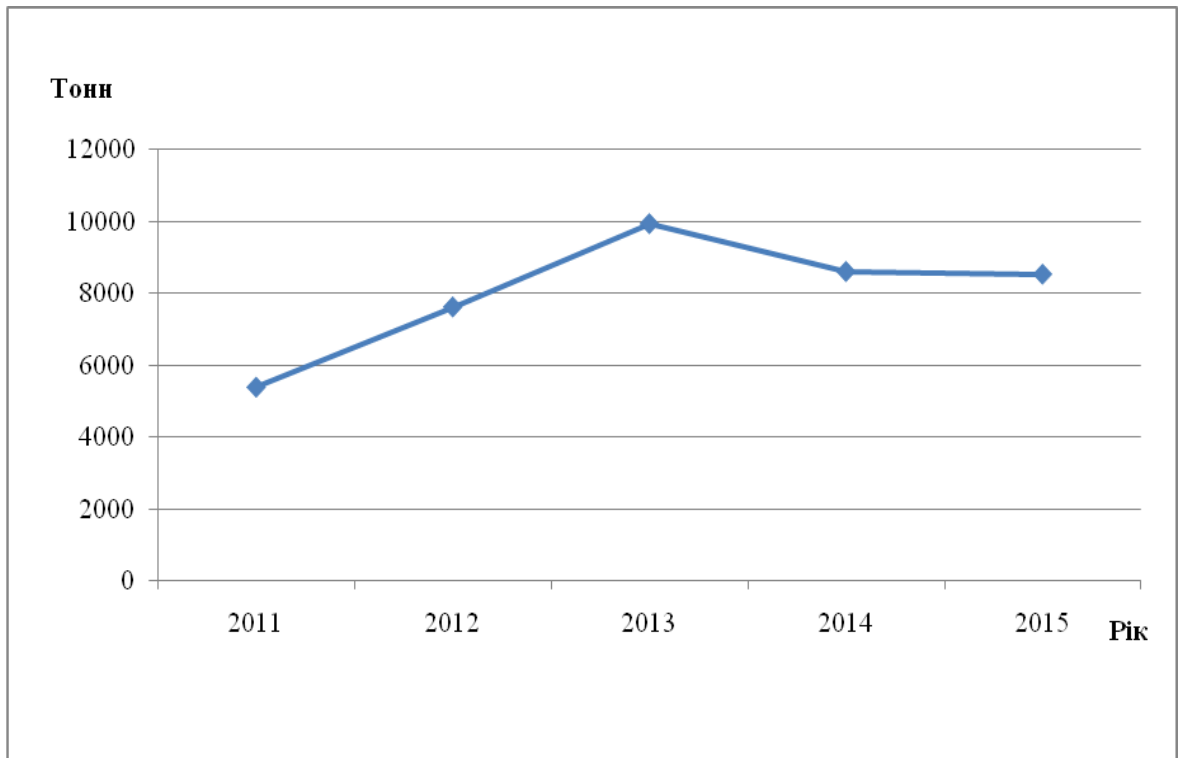


Рисунок 6.2 – Динаміка викидів сполук азоту в атмосферне повітря від стаціонарних джерел ДТЕК Ладизинська ТЕС за 2011-2015 рр.

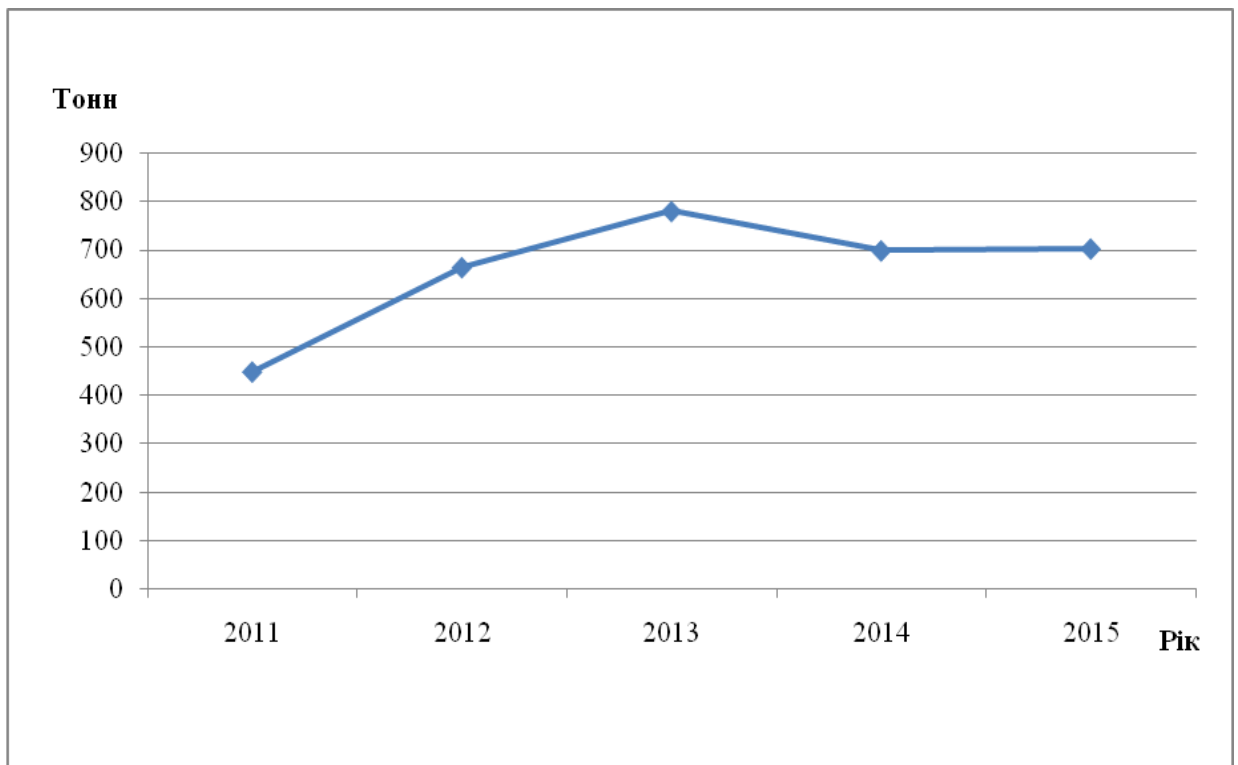


Рисунок 6.3 – Динаміка викидів оксиду вуглецю в атмосферне повітря від стаціонарних джерел ДТЕК Ладизинська ТЕС за 2011-2015 рр.

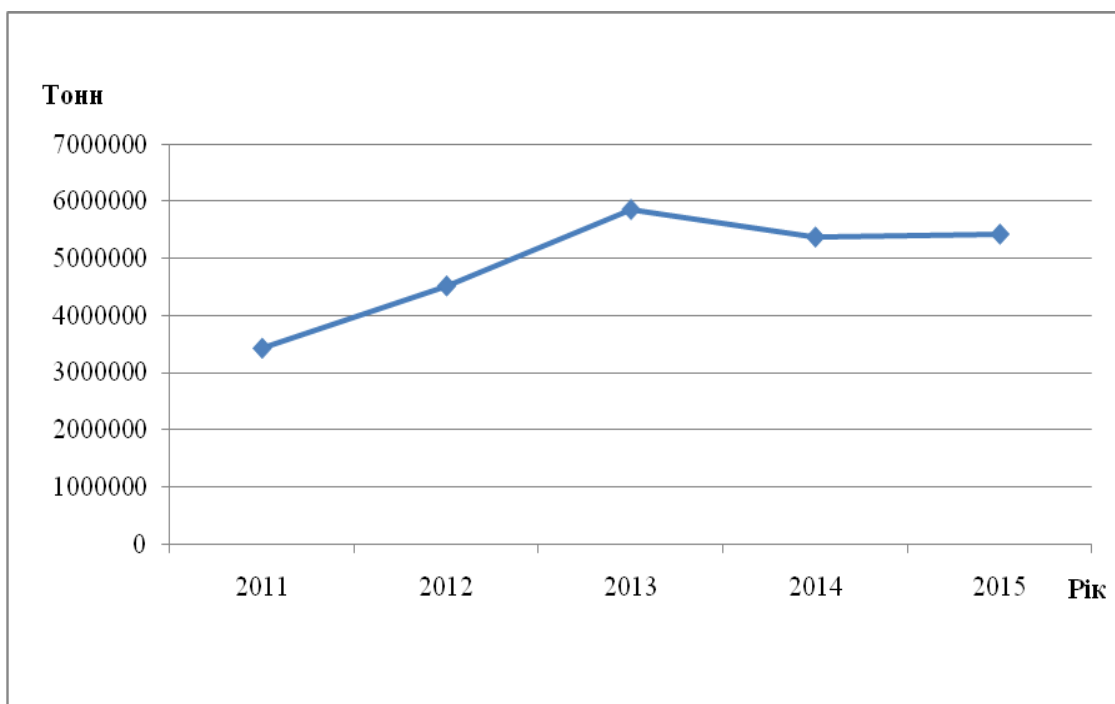


Рисунок 6.4 – Динаміка викидів діоксиду вуглецю в атмосферне повітря від стаціонарних джерел ДТЕК Ладизинська ТЕС за 2011-2015 рр.

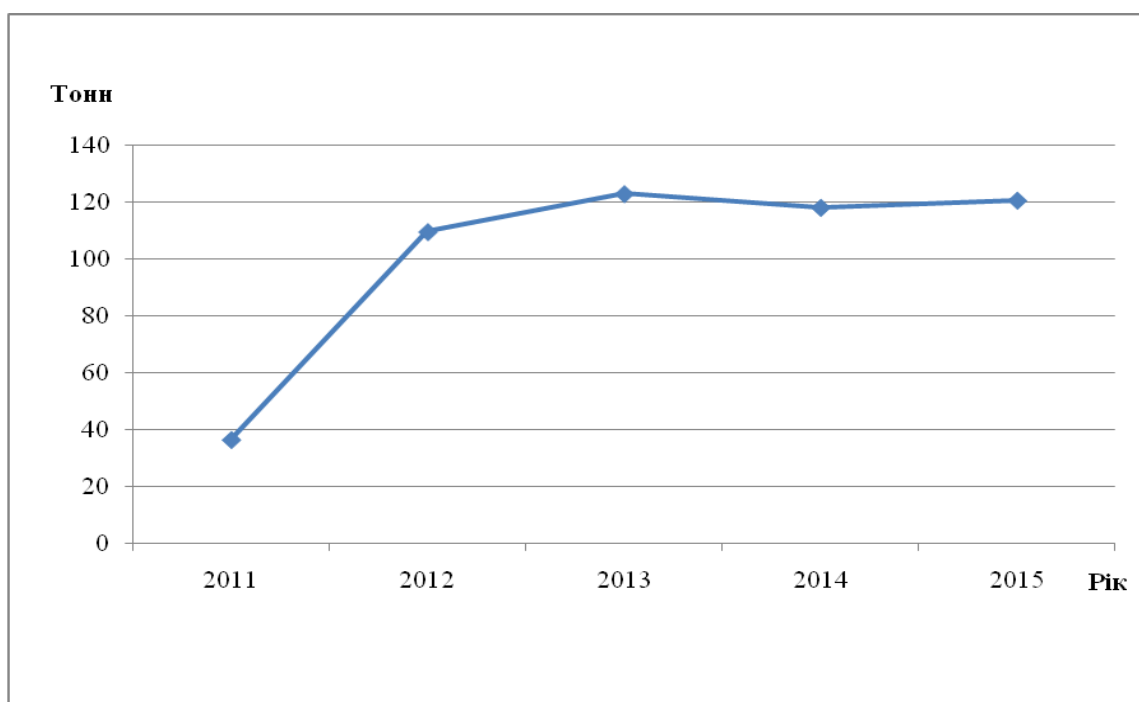


Рисунок 6.5 – Динаміка викидів метану в атмосферне повітря від стаціонарних джерел ДТЕК Ладизинська ТЕС за 2011-2015 рр.

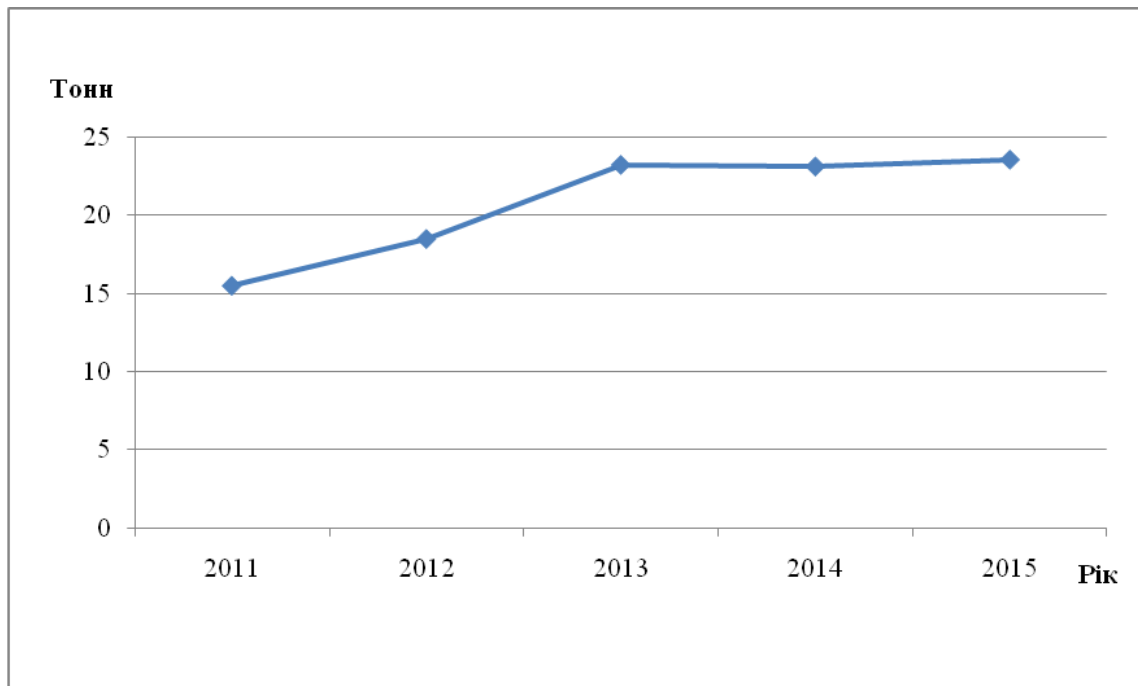


Рисунок 6.6 – Динаміка викидів металів та їх сполук в атмосферне повітря від стаціонарних джерел ДТЕК Ладизинська ТЕС за 2011-2015 рр.

На жаль, не зважаючи на впровадження нових природоохоронних технологій зменшення викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря не спостерігається.

6.2 Розрахунок коефіцієнта небезпеки підприємства

Для визначення категорії небезпечності підприємств використовують дані про викиди забруднюючих речовин в атмосферу за формою статистичної звітності 2ТП-повітря. При цьому в цій формі необхідно розшифрувати графи "вуглеводні" та "інші" і не потрібно наводити інформацію про сумарні викиди шкідливих речовин в атмосферу від групи підприємств. Категорію небезпечності підприємств (КНП) розраховують за формулою 6.1:

$$КНП = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{ГДК_{сд}} \right)^{\alpha_i}, \quad (6.1)$$

де n – кількість шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємства;

M_i – маса викиду i -ої речовини, т/рік;

$ГДК_{сdi}$ – середньодобова гранично допустима концентрація i -ої ЗР, мг/м³;

α_i – константа, що дозволяє привести ступінь шкідливості i -ої речовини до шкідливості діоксиду сірки та приймає залежно від класу небезпеки речовини відповідно значення 1,7; 1,3; 1,0; 0,9 [25].

Для розрахунку КНП за відсутності середньодобових значень ГДК використовують значення максимально разових ГДК, орієнтовні безпечні рівні впливу (ОБРВ) або зменшені в десять разів значення ГДК робочої зони забруднюючих речовин. Значення КНП щодо речовин, для котрих відсутня інформація про ГДК або ОБРВ, прирівнюють до маси викидів даних речовин [25].

За величиною КНП підприємства поділяються на 4 категорії небезпечності. Граничні умови для виділення підприємства за категоріями небезпечності наведено в табл. 6.1 [25].

Таблиця 6.1 – Категорії небезпечності підприємств і граничні значення КНП [25]

Категорії безпеки	Значення КНП	СЗЗ, м
I	$\geq 10^8$	1000
II	$10^8 > \text{КНП} \geq 10^4$	500
III	$10^4 > \text{КНП} \geq 10^3$	300
IV	$< 10^3$	100

У залежності від тієї чи іншої категорії небезпечності підприємства здійснюється облік викидів забруднюючих речовин в атмосферу і запроваджується періодичність контролю за викидами підприємств, а також

призначається санітарно-захисна зона (СЗЗ) від джерел забруднень до житлових районів [25].

В якості вихідної інформації для розрахунків використаний звіт 2ТП-повітря Ладижинської ТЕС за 2011 – 2015 роки. В Додатку В (табл. В.1) представлені сумарні викиди забруднювальних речовин та парникових газів стаціонарними джерелами викидів ДТЕК Ладижинської ТЕС.

Вихідна інформація була систематизована, а її обсяг був адаптований до вимог методики розрахунку. В результаті у розрахунку були використані тільки ті інгредієнти, для яких було можливе встановлення ГДК_{сд}. Зведений перелік забруднювальних речовин та парникових газів, а також класи небезпеки цих речовин та відповідні їм константи представлені в табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Сумарні викиди забруднювальних речовин та парникових газів за 2015 рік, їх ГДК_{сд}, класи небезпеки та константи [26]

№ з/п	Найменування забруднювальних речовин, парникових газів	Викинуто в атмосферне повітря, тонн.	ГДК _{сд} , мг/м ³	Клас небезпеки	Константа
1	2	3	4	5	6
1	Діоксид азоту (NO _x)	9855,859	0,04	3	1
2	Азоту оксид (N ₂ O)	84,340	0,06	3	1
3	Аміак	1,187	0,04	4	0,9
4	Азотна кислота	0,000	0,15	2	1,3
5	Сульфатна кислота	0,041	0,1	2	1,3
6	Оксид вуглецю	780,607	3	4	0,9
7	Ацетальдегід	0,001	0,01	3	1
8	Ацетон	0,100	0,35	4	0,9
9	Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)	0,127	0,1	4	0,9
10	Етилацетат	0,061	0,1	4	0,9
11	Кислота оцтова	0,004	0,06	3	1
12	Толуол	0,214	0,6	3	1
13	Водню хлорид	0,001	0,2	2	1,3

Продовження табл. 6.2

1	2	3	4	5	6
14	Фтористий водень	0,003	0,005	2	1,3
15	Фреони	0,002	10	4	0,9
16	Вуглецю чотирихлорид (тетрахлорметан)	0,002	0,7	2	1,3
17	Сірки діоксид	62 522,14	0,05	3	1
18	Метан	123,069	300	4	0,9

За формулою (6.1) було розраховане значення коефіцієнта небезпеки підприємства ДТЕК «Ладизинська ТЕС». Воно склало 1,5 на 10^6 , це дозволило визначити категорію небезпеки підприємства - II категорія, при цьому необхідний розмір СЗЗ за методикою складає 500 м, а в дійсності вказаний в офіційних джерелах розмір СЗЗ на Ладизинській ТЕС – 300 м., що дає змогу зробити висновок – надана в офіційних джерелах інформація про ТЕС не відповідає нормативним вимогам.

Оскільки реальні дані інвентаризації відрізняються від тих що були представлені в Екологічних паспортах і Інформації про обсяги викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел ДТЕК ЛАДИЖИНСЬКА ТЕС за 2011-2015 р.р. було вирішено провести повторний розрахунок КНП по тим даним, що представлені в Обґрунтуванні встановлення санітарно-захисної зони для основного промислового майданчика відокремленого підрозділу «Ладизинська теплова електрична станція» публічного акціонерного товариства «ДТЕК Західенерго». Зведений перелік забруднювальних речовин та парникових газів, а також класи небезпеки цих речовин та відповідні їм константи представлені в табл. 6.3.

Одразу можна відмітити, що дані по діоксиду сірки та азоту діоксиду сильно відрізняються від публічної інформації, а по золі вугільній взагалі відсутні у відкритих джерелах.

Таблиця 6.3 – Сумарні викиди забруднювальних речовин та парникових газів по даним реальної інвентаризації, їх ГДК_{сд}, ОБРВ, класи небезпеки та константи [12, 26]

№ з/п	Найменування забруднювальних речовин, парникових газів	Викинуто в атмосферне повітря, тонн.	ГДК _{сд} ОБРВ, мг/м ³	Клас небезпеки	Константа
1	2	3	4	5	6
1	Ангідрид сірчистий	102973,106	0,05	3	1
2	Азоту діоксид	26406,674	0,04	3	1
3	Зола вугільна	21139,695	0,02	2	1,3
4	Вуглецю оксид	4949,467	3,0	4	0,9
5	Метан	99,243	50,0	4	0,9
6	Цинк	7,852	0,005	4	0,9
7	Арсен	3,034	0,003	2	1,3
8	Свинець	2,538	0,0003	1	1,7
9	Нікель	2,262	0,001	2	1,3
10	Мідь	1,780	0,001	2	1,3
11	Хром	1,408	0,0015	1	1,7
12	Зола мазутна	0,961	0,002	2	1,3
13	Ртуть	0,184	0,0003	1	1,7
14	Вуглеводні насичені	13,517	1,000	4	0,9
15	Пил вугілля	7,263	0,11	4	0,9
16	Пил неорганічний з вмістом діоксид кремнію нижче 20%	3,676	0,15	3	1
17	Пил неорганічний з вмістом діоксид кремнію вище 70%	2,968	0,05	3	1
18	Пил неорганічний з вмістом діоксид кремнію від 20 до 70%	2,873	0,1	3	1
19	Бензин	1,269	1,5	4	0,9
20	Заліза оксид	1,089	0,04	3	1
21	Толуол	0,76	0,6	3	1
22	Пил абразивно-металічний	0,498	0,4	4	0,9
23	Уайт-спірит	0,397	1,0	4	0,9
24	Сольвент	0,34	0,2	4	0,9

Продовження табл. 6.3

1	2	3	4	5	6
25	Аерозоль лакофарбових матеріалів	0,34	0,1	4	0,9
26	Бутилацетат	0,3	0,1	4	0,9
27	Етилацетат	0,272	0,1	4	0,9
28	Олива мінеральна	0,191	0,05	4	0,9
29	Ацетон	0,158	0,35	4	0,9
30	Спирт бутиловий	0,141	0,1	3	1
31	Зола	0,101	0,1	3	1
32	Пил зерновий	0,0835	0,03	3	1
33	Кислота сірчана	0,069	0,1	2	1,3
34	Марганцю оксид	0,0657	0,001	2	1,3
35	Спирт етиловий	0,064	5,000	4	0,9
36	Бутилцелозольв	0,06	0,3	3	1
37	Аміак	0,059	0,04	4	0,9
38	Пил деревний	0,0447	0,1	4	0,9
39	Фториди добре розчинні	0,025	0,01	2	1,3
40	Натрію гідрооксид	0,0155	0,01	4	0,9
41	Фториди погано розчинні	0,0141	0,03	2	1,3
42	Фтористий водень	0,00724	0,005	2	1,3
43	Кислота оцтова	0,0062	0,06	3	1
44	Вуглець чотирехлористий	0,006	0,7	2	1,3
45	Кремнію діоксид	0,0059	0,02	4	0,9
46	Ацетальдегід	0,001	0,01	3	1
47	Хрому оксид	0,000501	0,01	4	0,9
48	Сірководень	0,00048	0,008	2	1,3
49	Водень хлористий	0,0003	0,2	2	1,3
50	Кислота азотна	0,00018	0,15	2	1,3
51	Нікелю оксид	0,000132	0,001	2	1,3
52	Бензол	0,0001	0,1	2	1,3
53	Акролеїн	0,00000103	0,03	2	1,3
54	Метил меркаптан	0,00000039	0,0001	4	0,9
55	Етилмеркаптан	0,00000018	0,00003	4	0,9
56	Нікель	0,0001	0,001	2	1,3
57	Хром	0,0005	0,0015	1	1,7

За формулою (6.1) знову було розраховане значення коефіцієнта небезпеки підприємства ДТЕК «Ладизинська ТЕС». На цей раз воно склало $7,5 \text{ на } 10^7$, що відрізняється від попереднього розрахунку на один порядок. Знову-таки - категорія небезпеки підприємства II.

Як стане відомо з розрахунку полів концентрацій забруднюючих речовин для ДТЕК «Ладизинська ТЕС», реальна зона негативного впливу об'єкта що розглядається поширюється далеко за межі одного кілометра, тому є припущення, що розрахунок КНП можна вважати недоцільним для схожих по структурі підприємств, адже методика не враховує особливостей джерел викиду які в свою чергу можуть обумовлювати зону впливу підприємства.

6.3 Розрахунок полів концентрацій забруднюючих речовин для ДТЕК «Ладизинська ТЕС»

Слід відмітити що СЗЗ підприємства була розроблена вперше в 2015 році з врахуванням забудови, що історично склалась навколо підприємства (в тому числі житлової). Санітарно-захисна зона ДТЕК Ладизинської ТЕС поширюється на такі відстані: у північному, північно-східному та східному напрямках – 700 м, у південно східному напрямку – 925 м, у південному та південно західному напрямках – 700 м, у західному напрямку – 1000 м, в північно західному напрямку – 1050 м. Вигляд сучасної СЗЗ представлений на генеральному плані підприємства в додатку В (рис. В.1) [12].

Розрахунок був виконаний у програмі Еол-плюс 5.23 [27] за даними інвентаризації що представлені в додатку В табл. В.7. Оскільки не всі джерела викиду мали достатню кількість інформації для розрахунку було відібрано та введено в програму 63 джерела що відповідають її вимогам. Список речовин за якими проводився розрахунок представлений в табл. 6.4.

Таблиця 6.4 – Опис шкідливих речовин по яким проводився розрахунок СЗЗ для ДТЕК «Ладизинська ТЕС»

Код речовини	Назва речовини	ГДК _{мр}
1	2	3
123	Заліза окис (в перерахунку на залізо)	0.4
143	Марганець та його сполуки (у перерахунку на двоокис марганцю)	0.01
150	Натрію гідроокис (натр їдкий, сода каустична)	0.01
164	Нікелю окис (в перерахунку на нікель)	0.01
194	Зола вугільна теплоелектростанцій окис кальцію 35-40%	0.05
228	Хрому тривалентні сполуки (в перерахунку на Cr ³⁺)	0.01
301	Азоту оксид (в перерахунку на діоксид азоту) [NO + NO ₂]	0.085
302	Кислота азотна по молекулі HNO ₃	0.4
303	Аміак	0.2
316	Водень хлористий (соляна кислота) по молекулі HCl	0.2
322	Кислота сірчана по молекулі H ₂ SO ₄	0.3
323	Кремнію діоксид аморфний (Аеросил-175)	0.02
330	Двоокис сірки	0.5
333	Сірководень	0.008
337	Вуглецю окис	5
342	Фториди, газоподібні сполуки (фтористий водень, 4-фтор.кремній)	0.02
343	Фториди добре розчинні неорганічні (фторид і гекс. натрію)	0.03
344	Фториди погано розчинні неорганічні (фторид алюмінію і кальцію)	0.2
410	Метан	50
602	Бензол	1.5
621	Толуол	0.6
906	Вуглець чотири хлористий	4

Продовження табл. 6.3

1	2	3
1042	Спирт бутиловий	0.1
1061	Спирт етиловий	5
1110	Моноізобутиловий ефір етиленгліколю (бутилцеллосольв)	1
1210	Бутилацетат	0.1
1240	Етилацетат	0.1
1301	Акролеїн	0.03
1317	Ацетальдегід	0.01
1401	Ацетон	0.35
1555	Кислота оцтова	0.2
1715	Метилмеркаптан(газ)	9E-6
1728	Етантиол(етилмеркаптан)	3E-5
2704	Бензин (нафтовий, малосірний, в перерахунку на вуглець)	5
2735	Масло мінеральне нафтове (веретенне, машинне, циліндрів і ін.)	0.05
2750	Сольвент нафта	0.2
2752	Уайт-спірит	1
2754	Вуглеводні граничні C12-C19 (розчинник РПК-265 П та ін.)	1
2903	Зола сланцева	0.3
2907	Пил неорганічна, що містить двоокис кремнію в%: вище 70	0.15
2908	Пил неорганічна, що містить двоокис кремнію в%: 70-20	0.3
2909	Пил неорганічна, що містить двоокис кремнію в%: нижче 20	0.5
10293	Пил деревний	0.1
10417	Пил зерновий	0.2
10431	Пил абразивно-металевий	0.4
11252	Пил антрациту	0.11
11510	Аерозоль лакофарбувальних матеріалів	0.1

Кліматичні характеристики і коефіцієнти які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, в районі розташування підприємства були приведені в таблиці 5.1.

Перший розрахунок проводився для території 2*2 кілометра і зона розрахунку була вказана як робоча, адже основним завданням було перевірити достовірність існуючої СЗЗ. Максимальні концентрації всіх

речовин окрім золи вугільної теплоелектростанцій (окис кальцію 35-40%), азоту оксиду та двоокису сірки потрапили у межі затвердженої СЗЗ.

Оскільки основними джерелами викиду золи вугільної теплоелектростанцій (окис кальцію 35-40%), азоту оксиду та двоокису сірки є труби (250 м) які є високими та гарячими джерелами, згідно методики ОНД – 86 [28], максимальні концентрації цих речовин повинні спостерігатися на деякій відстані від них. Було вирішено взяти територію площею 20*20 км для перевірки з кроком сітки в 1 км.

Характеристика зони для розрахунку була вибрана селітебна, адже розрахунок проводився для довжини в 20 кілометрів у яку потрапляє місто Ладизин повністю.

Точки найбільших концентрацій та перелік джерел, що дають найбільший внесок у викид розрахункових речовин представлені в табл. 6.5 – 6.7.

З таблиць видно що максимальні значення концентрацій в долях ГДК розрахункових речовин припадають на координати що знаходяться далеко за межами прийнятої СЗЗ, при цьому ці значення у всіх трьох випадках перевищують одиницю. Тобто зона надмірно-негативного впливу підприємства перевищує існуючу на даний час СЗЗ.

Таблиця 6.5 - Точки найбільших концентрацій та перелік джерел, що дають найбільший внесок у викид золи вугільної теплоелектростанцій (речовина 194)

Конц. в точці, долі ГДК	Коорд.Х, м	Коорд.У, м	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %
2.60	4000	-3000	2	70.34	1	29.66	0	0	0	0	0	0
2.60	-5000	2000	2	70.29	1	29.71	0	0	0	0	0	0
2.59	3000	-4000	2	70.34	1	29.66	0	0	0	0	0	0
2.59	-2000	5000	2	70.29	1	29.71	0	0	0	0	0	0
2.59	5000	-1000	2	70.33	1	29.67	0	0	0	0	0	0
2.59	5000	-2000	2	70.22	1	29.78	0	0	0	0	0	0
2.59	-4000	4000	2	70.39	1	29.61	0	0	0	0	0	0
2.59	-4000	3000	2	70.25	1	29.75	0	0	0	0	0	0
2.59	2000	-5000	2	70.23	1	29.77	0	0	0	0	0	0
2.59	-3000	4000	2	70.25	1	29.75	0	0	0	0	0	0

Таблиця 6.6 - Точки найбільших концентрацій та перелік джерел, що дають найбільший внесок у викид азоту оксиду (в перерахунку на діоксид азоту) [NO + NO₂] (речовина 301)

Конц. в точці, долі ГДК	Коорд.Х, м	Коорд.У, м	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %
1.82	-5000	2000	2	50.59	1	49.36	88	0.026	90	0.0100	86	0.0021
1.81	5000	-2000	2	50.51	1	49.44	88	0.031	90	0.011	86	0.0024
1.81	4000	-3000	2	50.83	1	49.11	88	0.035	90	0.013	86	0.0026
1.81	-4000	3000	2	50.73	1	49.22	88	0.029	90	0.011	86	0.0023
1.80	-5000	3000	2	50.89	1	49.07	88	0.024	90	0.0092	86	0.0019
1.80	-4000	4000	2	50.78	1	49.18	88	0.025	90	0.0096	86	0.0020

Продовження табл. 6.5

1.79	4000	-2000	2	50.94	1	48.98	88	0.042	90	0.015	86	0.0031
1.79	5000	-1000	2	50.15	1	49.80	88	0.034	90	0.012	86	0.0026
1.79	5000	-3000	2	50.54	1	49.41	88	0.027	90	0.011	86	0.0022
1.79	-5000	1000	2	50.07	1	49.88	88	0.029	90	0.011	86	0.0022

Таблиця 6.7 - Точки найбільших концентрацій та перелік джерел, що дають найбільший внесок у викид двоокису сірки (речовина 330)

Конц. в точці, долі ГДК	Коорд.Х, м	Коорд.У, м	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %
1.21	4000	-3000	2	51.07	1	48.89	90	0.042	0	0	0	0
1.21	-5000	2000	2	50.89	1	49.08	90	0.033	0	0	0	0
1.20	-4000	3000	2	50.96	1	49.00	90	0.036	0	0	0	0
1.20	5000	-2000	2	50.81	1	49.16	90	0.038	0	0	0	0
1.20	3000	-4000	2	50.93	1	49.03	90	0.041	0	0	0	0
1.20	-4000	4000	2	51.11	1	48.86	90	0.031	0	0	0	0
1.20	-3000	4000	2	50.81	1	49.15	90	0.036	0	0	0	0
1.20	5000	-1000	2	50.70	1	49.26	90	0.040	0	0	0	0
1.20	-5000	1000	2	50.61	1	49.35	90	0.035	0	0	0	0
1.20	-2000	5000	2	50.55	1	49.41	90	0.033	0	0	0	0

Візуальне зображення полів концентрацій золи вугільної теплоелектростанцій (окис кальцію 35-40%), азоту оксиду та двоокису сірки представлено на рис. 6.7 – 6.9.

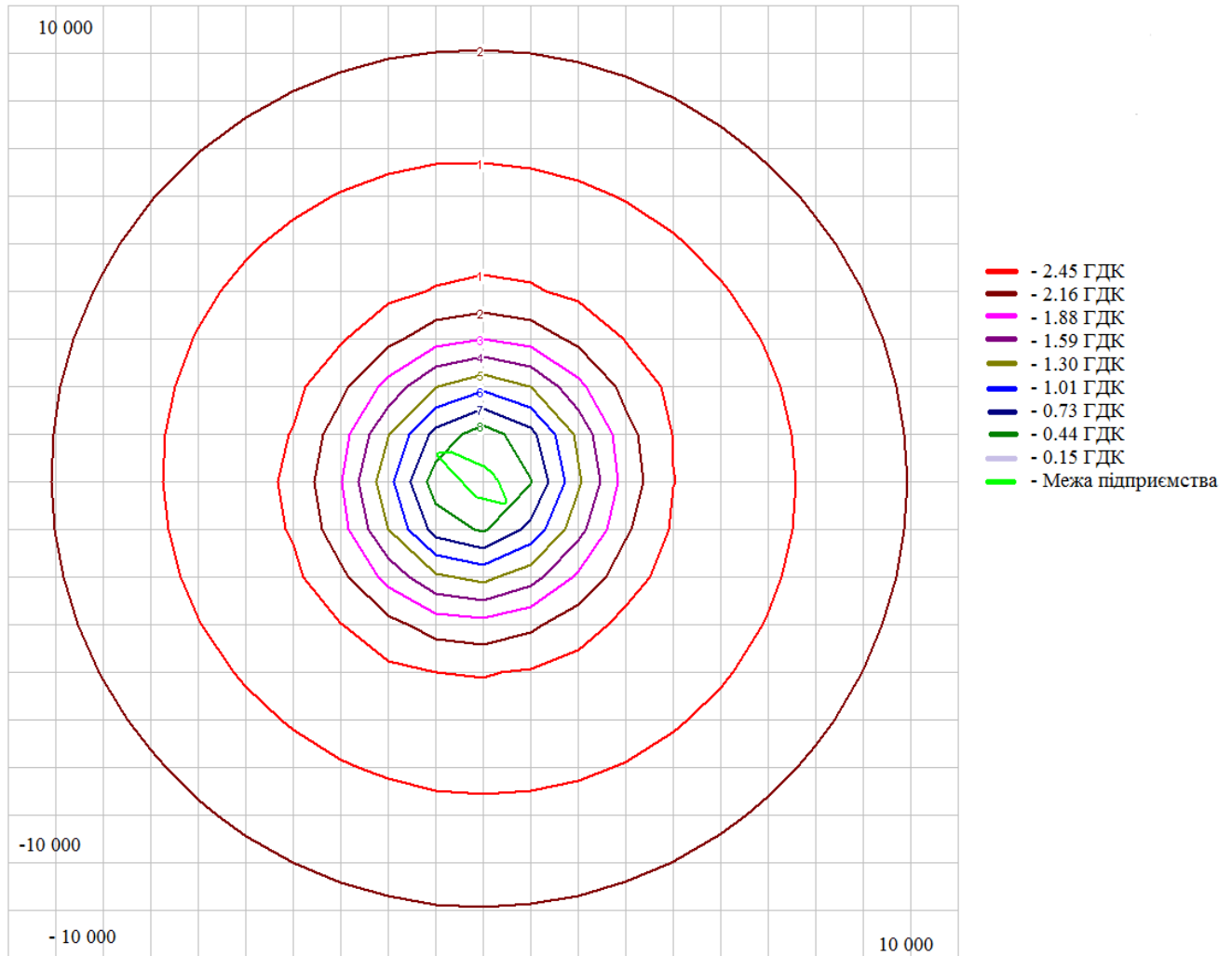


Рисунок 6.7 – Поля концентрацій золи вугільної теплоелектростанцій (речовина 194)

На рисунку видно що з віддаленням на 1,7 кілометра спостерігається перевищення ГДК, а з 4 до 6,5 км концентрації мають максимальні значення. Починаючи з 6,5 км концентрації зменшуються.

Оскільки в програмі Еол-плюс була задана достатньо об'ємна картографічна сітка графічне представлення полів концентрацій доволі

спрощене, але при цьому добре передає ситуацію із надмірним забрудненням атмосфери вугільною золою.

При цьому максимальна концентрація золи вугільної дорівнює $0,13 \text{ мг/м}^3$. Оскільки Еол-плюс порівнює концентрацію з $\text{ГДК}_{\text{мр}}$, а ТЕС працює цілодобово і без вихідних, то є сенс порівняти цю концентрацію з $\text{ГДК}_{\text{сд}}$, тому що забруднення впливає на організм людей на прилеглих територіях протягом доби. $\text{ГДК}_{\text{сд}}$ для золи вугільної – $0,02 \text{ мг/м}^3$. Тобто перевищення по середньодобовому ГДК в 6,5 разів.

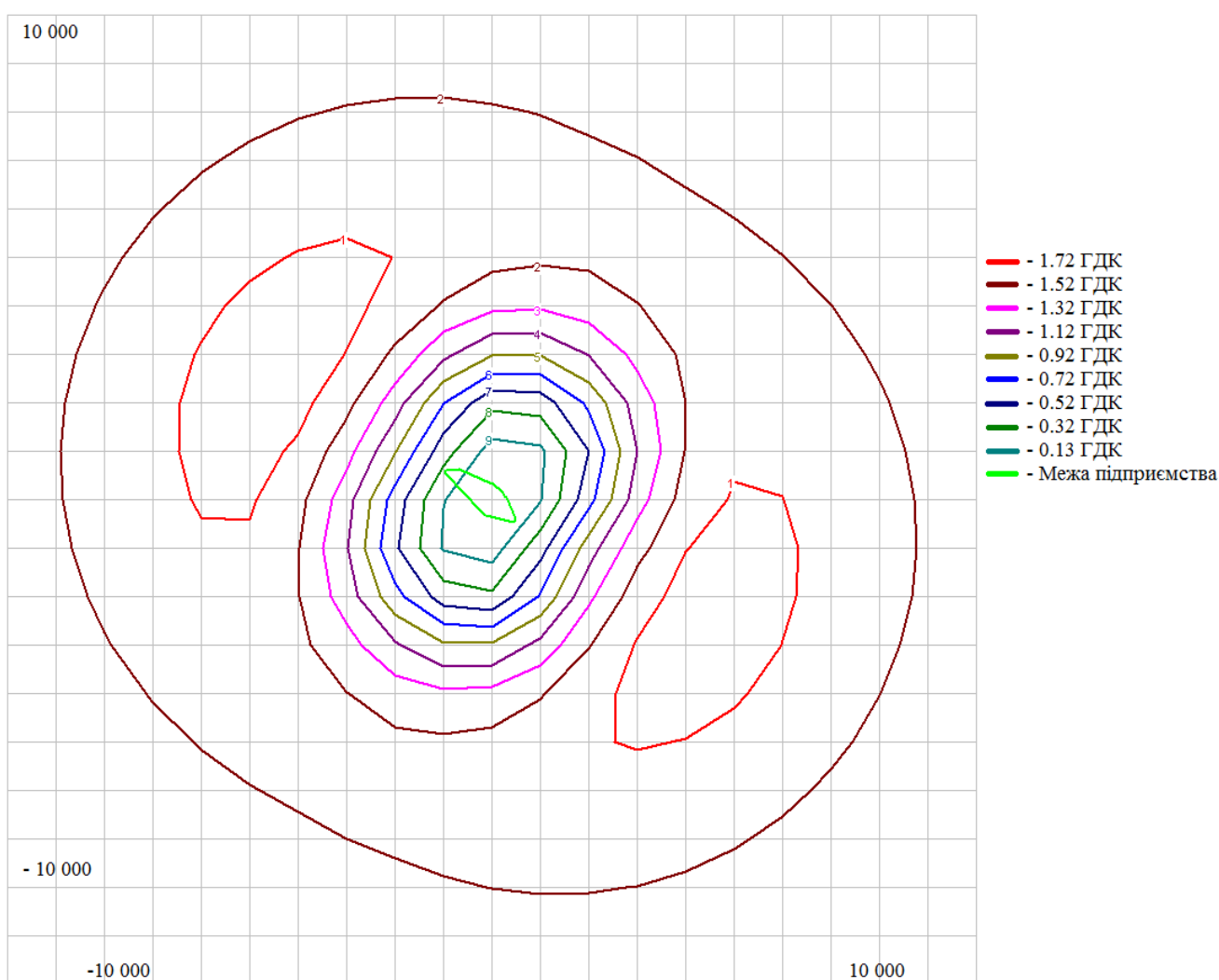


Рисунок 6.8 – Поля концентрацій азоту оксиду (в перерахунку на діоксид азоту) $[\text{NO} + \text{NO}_2]$ (речовина 301)

На рисунку 6.8 спостерігається інша ситуація. Існує дві зони з максимальними значеннями концентрацій, на північному заході та південному сході від підприємства.

Максимальне перевищення в цих зонах досягає 1.8 ГДК, що є не допустимим для цього токсичного газу.

Максимальна концентрація азоту оксиду дорівнює $0,15 \text{ мг/м}^3$. ГДК_{сд} для азоту оксиду – $0,04 \text{ мг/м}^3$. Тобто перевищення по середньодобовому ГДК в 3,75 разів.

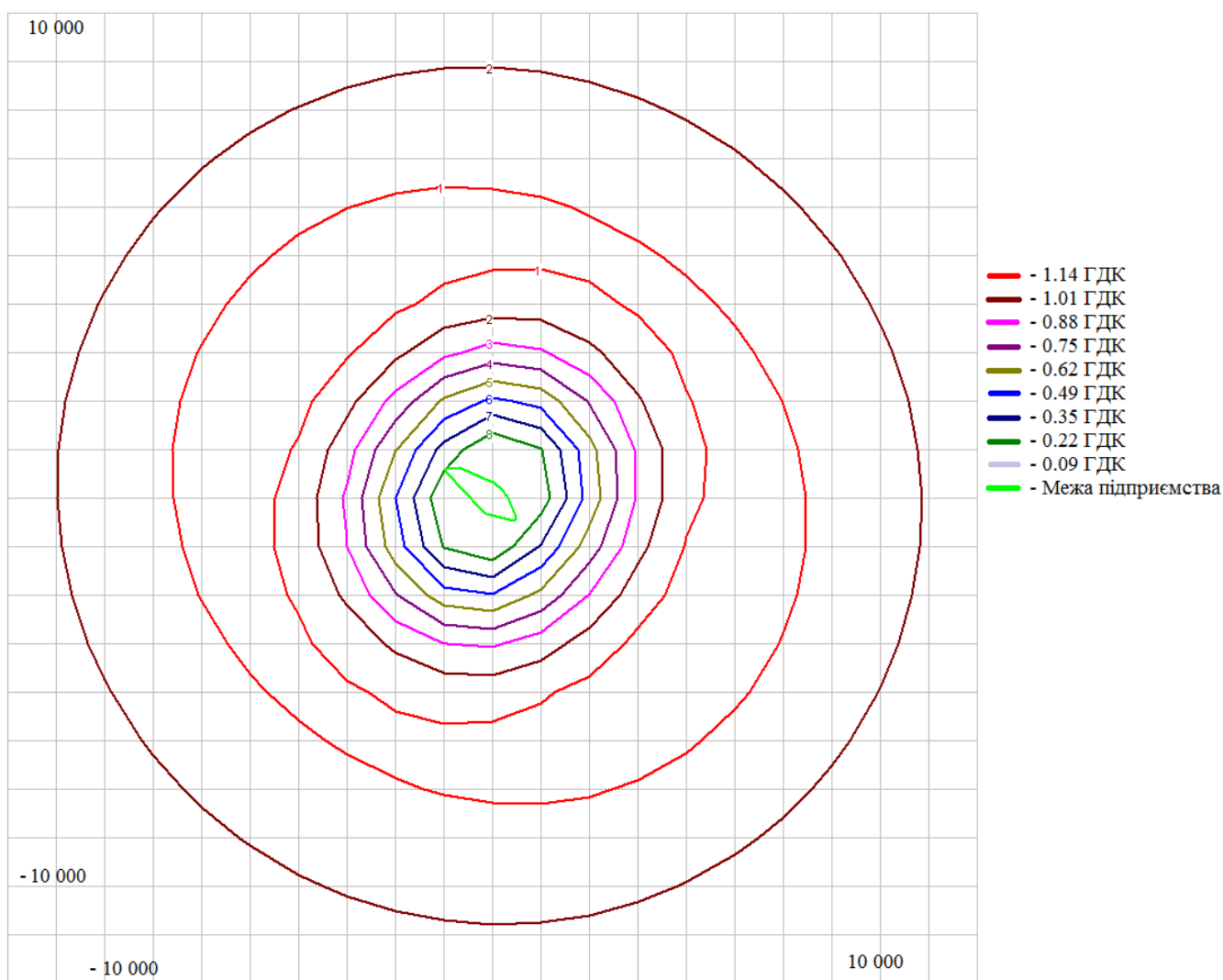


Рисунок 6.9 – Поля концентрацій двоокису сірки (речовина 330)

З діоксидом сірки ситуація трішки краща, але все одно негативна. Перевищення по ГДК_{мр} спостерігається з 3,5 км по 9 км на схід, майже з 4 км

по 9 км на північ, з 4,5 км по 9 км на захід, така ж ситуація спостерігається й на півдні. Тобто реальним СЗЗ відносно діоксиду сірки для ТЕС можна вважати 9 км.

При цьому максимальна концентрація діоксиду сірки дорівнює $0,60 \text{ мг/м}^3$. ГДК_{сд} для діоксиду сірки – $0,05 \text{ мг/м}^3$. Тобто перевищення по середньодобовому ГДК в 12 разів.

Саме на прикладі діоксиду сірки буде розглядатися вплив ТЕС на прилеглі території. Як видно з рис. 6.10 як мінімум 10 населених територій знаходяться в районі підвищеного впливу діоксиду сірки де концентрація речовини коливається в межах $1,01 - 1,21 \text{ ГДК}_{\text{мр}}$. При цьому із м. Ладизин в зону підвищеного впливу потрапляє тільки невелика частина на південному сході міста.

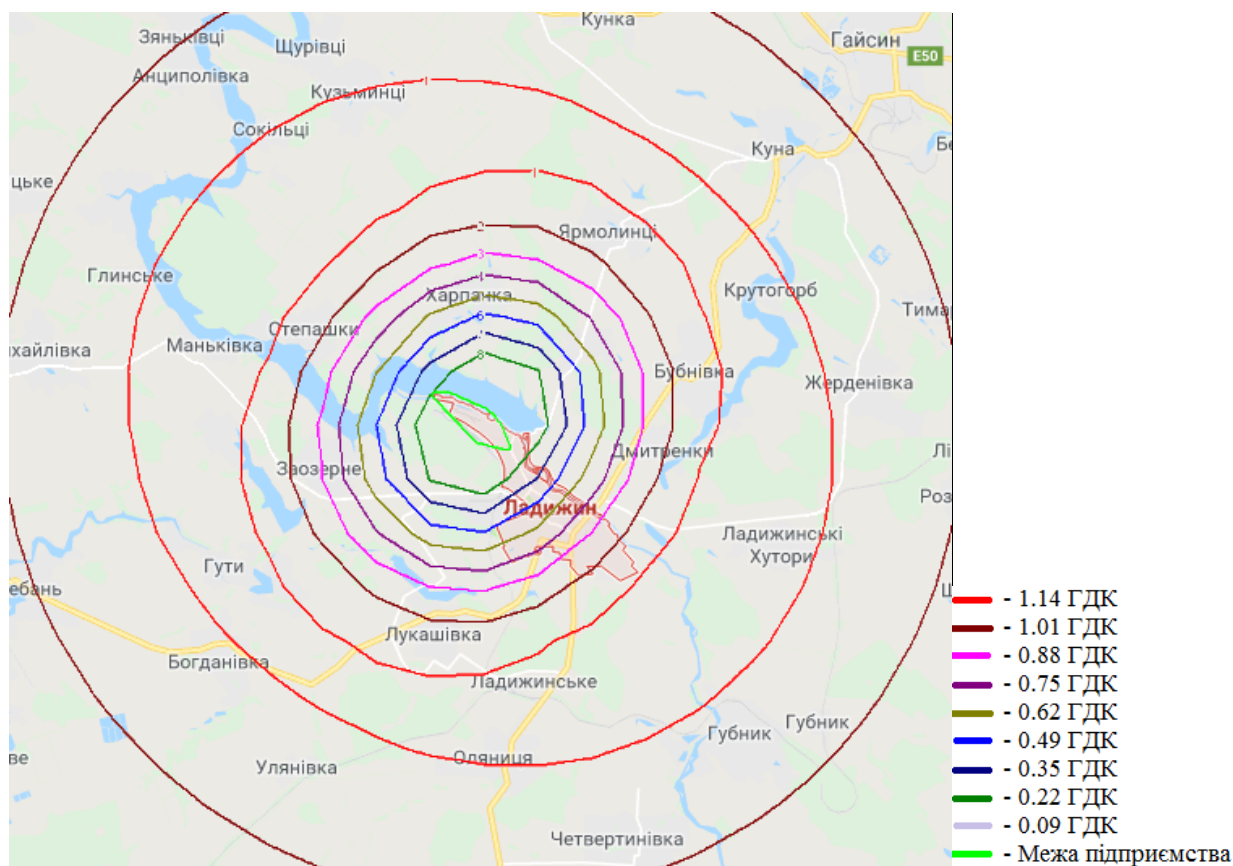


Рисунок 6.10 – Поля концентрацій двоокису сірки на приближених до Ладизина територіях (речовина 330)

Загалом слід зробити висновок, що якщо вводити на підприємстві нове обладнання для очистки від золи вугільної теплоелектростанцій (окис кальцію 35-40%), азоту оксиду та двоокису сірки, воно повинно бути сучасне та потужне, для того щоб максимальні концентрації цих речовин спостерігалися саме в зоні прийнятої СЗЗ.

Далі наведені результати розрахунку полів концентрацій діоксиду сірки, якщо припустити що на підприємстві буде введена установка МВС, яка розглядалася вище. Відсоток очищення був прийнятий за 90%, а зона розрахунку – за робочу. В результаті розрахунку викиди від труб майже не вносять вклад в концентрації діоксиду сірки, а основним джерелом викиду стала димова труба кузні (код джерела – 90). Максимальна концентрація, при цьому, входить в межі існуючої СЗЗ і не перевищує ГДК.

Таблиця 6.8 - Точки найбільших концентрацій та перелік джерел, що дають найбільший внесок у викид двоокису сірки після введення сірко очисного обладнання (речовина 330)

Конц. в точці, долі ГДК	Коорд. X, м	Коорд. Y, м	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %	Код джерела	Вклад, %
0.51	300	-200	90	99.98	2	0.016	1	0.0074
0.44	200	-200	90	100	2	0	1	0
0.41	200	-100	90	100	2	0	1	0
0.30	200	-300	90	100.00	1	1.7000E-8	2	2.0000E-9
0.22	400	-300	90	99.65	2	0.23	1	0.12
0.21	400	0	90	100.00	1	4.8000E-8	2	1.1471E-10
0.21	100	-200	90	100	2	0	1	0
0.21	100	0	90	100	2	0	1	0
0.21	400	-200	90	99.92	2	0.052	1	0.028
0.17	300	-100	90	100.00	1	0.000038	2	0.0000039

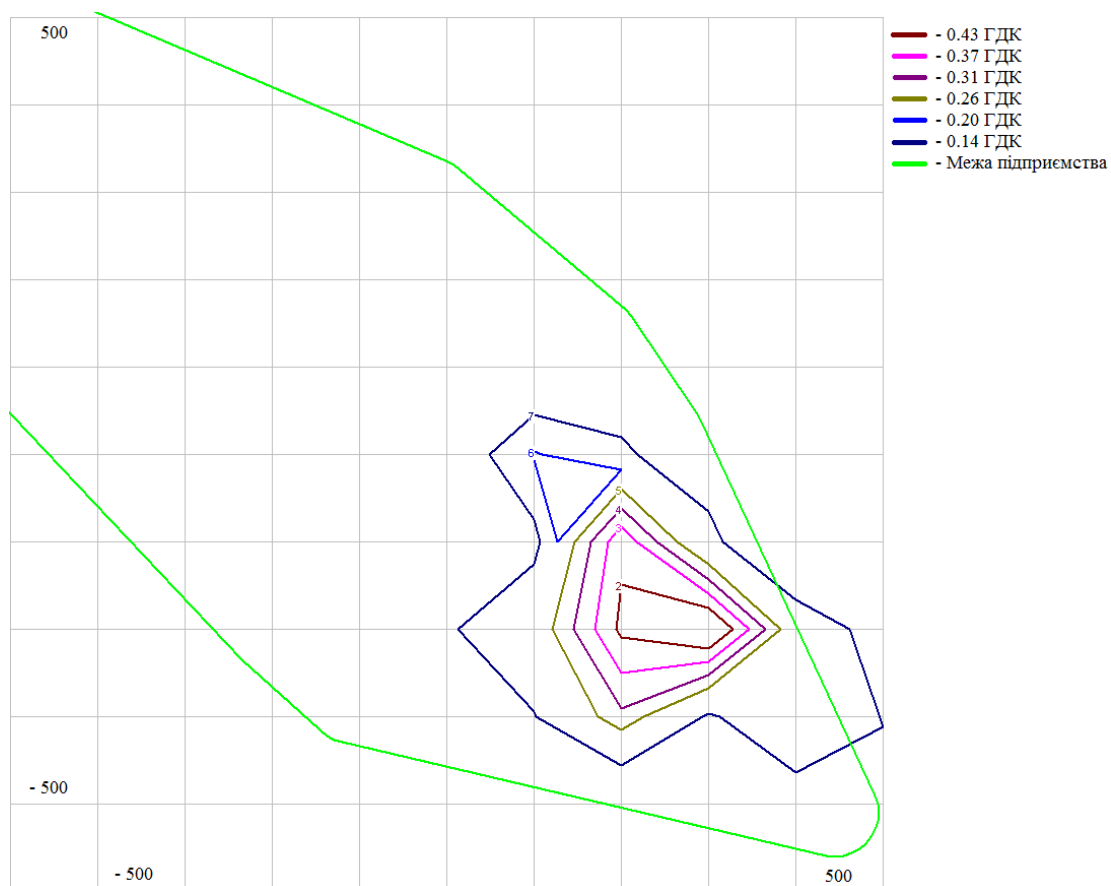


Рисунок 6.11 – Поля концентрацій двоокису сірки після введення сіркоочисного обладнання

7 АНАЛІЗ НЕВІДПОВІДНОСТІ СТАТИСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ НАПРАВЛЕНОСТІ НОРМАТИВНИМ І ЗАКОНОДАВЧИМ ВИМОГАМ

Перша невідповідність – це ситуація з статистичними даними по потенційно небезпечним об'єктам. Вперше вони були представлені в Доповіді про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області за 2015 рік і їхня кількість складала 338 об'єктів. У 2016 році цей список зовсім не змінився, при цьому об'єктів які здійснюють викиди в атмосферне повітря у 2015 році було 472, а в 2016 – 384. Тому слід зробити висновок, що реєстрація потенційно небезпечних об'єктів проводиться неналежним чином і дані про них в офіційних джерелах є неповними.

Наступне, що слід відзначити – це реєстр об'єктів підвищеної небезпеки (ОПН). У таблиці Б.1 представлені реєстри ОПН за 2013 та 2017 рр.. Наприклад, у 2013 році ДТЕК «Ладизинське ТЕС» було присутнє в реєстрі, але з цього ж року воно було виключене і в 2017 році також було відсутнє, хоча згідно закону України «Про затвердження переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку» [29] ТЕС входить до списку обов'язкових для реєстрації об'єктів. Також слід відмітити, що на даний момент реєстрацією ОПН займається державна служба України з питань праці [30] і те що на 2017 рік весь реєстр складається із АЗС. Можна зробити припущення, що реєстрація проводиться не з екологічної та законодавчої точки зору, а з точки зору охорони праці та пожежної безпеки.

Всі об'єкти та підприємства, які згідно до Закону України «Про затвердження переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку» дійсно становлять підвищену екологічну небезпеку вказані у екологічних паспортах у списку екологічно небезпечних об'єктів. Такого поняття як «екологічно небезпечний об'єкт» не існує, також не існує

такої форми звітності. Тобто, такі об'єкти як ДТЕК «Ладизинське ТЕС» не є зареєстрованими як небезпечні чи потенційно небезпечні і представлені тільки у вигляді неофіційного переліку.

І останнє: як згадувалося в попередньому розділі, СЗЗ для ДТЕК «Ладизинське ТЕС» було розроблене і підтверджене ще в кінці 2015 року, але в екологічному паспорті та в доповіді про стан навколишнього природного середовища за 2016 рік інформація про СЗЗ в 300 метрів не змінилася. Можна стверджувати, що деякі дані в цих офіційних документах можуть бути дизінформативними.

ВИСНОВКИ

Атмосферне повітря Вінницької області зазнає значного впливу від стаціонарних джерел забруднення.

Найбільша кількість потенційно небезпечних об'єктів регіону функціонує у Вінницькому районі, і особливо в самому обласному центрі - м. Вінниця. 48% від їх загальної кількості – це автозаправні станції.

В атмосферне повітря м. Вінниця стаціонарні джерела, які функціонують в області, викидають лише 11,7% від загального об'єму викидів забруднюючих речовин в області.

За результатами розрахунку індексу забруднення атмосферного повітря для м. Вінниця повітря за всіма забруднювальними речовинами відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

За показником індустриального навантаження (кількістю підприємств на одиницю площі) найбільший техногенний вплив на довкілля відмічається у Вінницькому районі області. За показником щільності викидів в атмосферу значним впливом на стан атмосферного повітря виділяється Тростянецький район, в межах якого функціонує ДТЕК «Ладизинська ТЕС» (м. Ладизин). Слід відмітити, що за питомими викидами від стаціонарних джерел забруднення регіону перше місце займає саме м. Ладизин.

Розглянувши детально особливості ДТЕК «Ладизинська ТЕС» можна зробити висновок, що його функціонування не відповідає міжнародним директивам та договорам, адже на ТЕС відсутня очистка димових газів від сполук сірки та азоту. Згідно Національного плану скорочення викидів від великих спалювальних установок подібна ситуація буде спостерігатися протягом десяти найближчих років, а фінансовий стан підприємства не дає гарантії що реконструкція буде проведена у відзначений час.

В результаті аналізу динаміки ходу об'ємів викидів ЗР від ДТЕК «Ладизинська ТЕС», слід відмітити суттєве збільшення їх обсягів протягом 2011-2015 рр.

У результаті розрахунку коефіцієнта небезпеки підприємства була визначена категорія небезпеки підприємства - II категорія, при цьому необхідний розмір СЗЗ повинен складати 500 м, а в дійсності СЗЗ на ДТЕК «Ладизинська ТЕС» яке вказане в екологічному паспорті області – 300 м.

Слід відмітити що СЗЗ підприємства була розроблена вперше в 2015 році з врахуванням забудови, що історично склалась навколо підприємства (в тому числі житлової). Санітарно-захисна зона ДТЕК «Ладизинської ТЕС» поширюється на такі відстані: у північному, північно-східному та східному напрямках – 700 м, у південно східному напрямку – 925 м, у південному та південно західному напрямках – 700 м, у західному напрямку – 1000 м, в північно західному напрямку – 1050 м. Тобто інформація надана в екологічному паспорті не відповідає реальній ситуації.

У результаті розрахунку полів концентрацій забруднюючих речовин для ДТЕК «Ладизинська ТЕС» максимальні концентрації усіх речовин окрім золи вугільної теплоелектростанцій (окис кальцію 35-40%), азоту оксиду та двоокису сірки потрапили у межі затвердженої СЗЗ. Згідно розрахунку максимальні значення концентрацій приведених вище речовин в долях ГДК припадають на координати що знаходяться далеко за межами прийнятої СЗЗ, при цьому ці значення у всіх трьох випадках перевищують одиницю. Тобто зона надмірно-негативного впливу підприємства перевищує існуючу на даний час СЗЗ. При цьому в зону впливу потрапляють населені території. Загалом можна зробити висновок, що якщо вводити на підприємстві нове обладнання для очистки від золи вугільної теплоелектростанцій (окис кальцію 35-40%), азоту оксиду та двоокису сірки, воно повинно бути сучасне та потужне, для того щоб максимальні концентрації цих речовин спостерігалися саме в зоні офіційної СЗЗ.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: Підручник. 2-е видання. К: Printline, 2015. 337 с.
2. Стольберг Ф. В. Экология города (урбоэкология). Учебник. К.: Либра, 2000. 464 с.
3. В.А. Розанов Екологія людини. Конспект лекцій для студентів спеціальності "Екологія та охорона навколишнього середовища". Одеса, ОДЕКУ, 2003. 129 с.
4. Безотходная технология в промышленности / Б.Н. Ласкарин, Б.В. Громов и др. М.: Стройиздат, 1986. 230 с.
5. Промислова екологія: навч. посіб. / С.О. Апостолук, В.С. Джигирей, І.А. Соколовський та ін. — 2-ге вид., виправл. і доповн. К.: Знання, 2012. 430 с.
6. Безпека життєдіяльності: курс лекцій / Є.П. Желібо [и др.]; ред. Є. П. Желібо; Державна податкова адміністрація України, Академія держ. податкової служби України. Ірпінь : Академія ДПС України, 2001. 356 с.
7. Васюкова Г.Т., Ярошева О.І. Е 40 Екологія. Підручник. К.: Кондор, 2009. 524 с.
8. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2015 рік). Вінниця, 2016. 244 с.
9. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2016 рік). Вінниця, 2017. 259 с.
10. Основи екології: Підручник / За ред. К. М. Ситника. К.: Вища шк., 2001. 358 с.
11. Системний аналіз якості навколишнього середовища : підручник / Т. А. Сафранов [та ін.]; за ред. проф. Т. А. Сафранова і проф. Я. О. Адаменко. Одеса : Екологія, 2015. 244 с.

12. Обґрунтування встановлення санітарно-захисної зони для основного промислового майданчика відокремленого підрозділу «Ладизинська теплова електрична станція» публічного акціонерного товариства «ДТЕК Західенерго». Вінниця: ПП „Інтер-Еко”. 2015 р.

13. Соціально-економічний паспорт міста Ладизин. Ладизин, 2017. 72 с.

14. Ладизинська міська рада. Офіційне інтернет-представництво. URL: ladrada.gov.ua (дата звернення: 11.04.2017 р.)

15. BestMaps - спутниковые фотографии и карты всего мира. URL: bestmaps.ru (дата звернення: 11.04.2017 р.)

16. Договір про заснування Енергетичного Співтовариства від 25.10.2005. URL: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/994_926 (дата звернення: 11.05.2017 р.)

17. Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок. Київ, 2015. 78 с.

18. Directive 2001/80/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2001 on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants// Official Journal of the European Communities. EN. – 27.11.2001. – L. 309/1–21

19. Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24 November 2010 on industrial emissions (integrated pollution prevention and control) Text with EEA relevance// Official Journal of the European Communities. EN. – 24.11.2010. – L. 334/1–17

20. Основы современной малой энергетики: учеб. пособие: в 3 т. / Э.П. Гужулев, В.В. Шалай, А.Н. Лямин, А.Б. Калистратов. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006. 528 с.

21. Податковий кодекс України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (дата звернення: 19.03.2018 р.)

22. Звіт генерального директора ПАТ ДТЕК «Західенерго» про результати фінансово-господарської діяльності товариства за 2015 рік. 9 с.

23. IndiaMART - Indian Manufacturers Suppliers Exporters Directory.
URL: <https://www.indiamart.com> (дата звернення: 22.03.2018 р.)
24. ANDRITZ GROUP. URL: <https://www.andritz.com> (дата звернення: 22.03.2018 р.)
25. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. / В. С. Джигирей. – 5-те вид., випр. і доп. К. : Знання, 2007. 422 с.
26. Гранично допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовні безпечні рівні дії (ОБРД) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць за станом на 01.03.2000 р. 66 с.
27. Базова інструкція користувача програми «ЕОЛ +» в. 5.30 та вище. 12 с.
28. ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Ленинград Гидрометеиздат, 1997. 76 с.
29. Про затвердження переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/808-2013-%D0%BF> (дата звернення: 26.11.17 р.)
30. Державна служба України з питань праці. URL: <http://dsp.gov.ua/derzhavnyi-reiestr-obiektiv-pidvyshchenoi/> (дата звернення: 26.11.17 р.)
31. Державний реєстр об'єктів підвищеної небезпеки по Вінницькій області (2013 рік). URL: <http://dsp.gov.ua/derzhavnyi-reiestr-obiektiv-pidvyshchenoi/> (дата звернення: 14.09.15 р.)
32. Державний реєстр об'єктів підвищеної небезпеки по Вінницькій області (2017 рік) URL: <http://dsp.gov.ua/derzhavnyi-reiestr-obiektiv-pidvyshchenoi/> (дата звернення: 24.04.18 р.)
33. Екологічний паспорт Вінницької області за 2005 рік. Вінниця, 2006. 174 с.

34. Екологічний паспорт Вінницької області за 2006 рік. Вінниця, 2006. 110 с.
35. Екологічний паспорт Вінницької області за 2007 рік. Вінниця, 2008. 120 с.
36. Екологічний паспорт Вінницької області за 2008 рік. Вінниця, 2009. 127 с.
37. Екологічний паспорт Вінницької області за 2009 рік. Вінниця, 2010. 112 с.
38. Екологічний паспорт Вінницької області за 2010 рік. Вінниця, 2011. 114 с.
39. Екологічний паспорт Вінницької області за 2011 рік. Вінниця, 2012. 108 с.
40. Екологічний паспорт Вінницької області за 2012 рік. Вінниця, 2013. 109 с.
41. Екологічний паспорт Вінницької області за 2013 рік. Вінниця, 2014. 101 с.
42. Екологічний паспорт Вінницької області за 2014 рік. Вінниця, 2015. 105 с.
43. Екологічний паспорт Вінницької області за 2015 рік. Вінниця, 2016. 107 с.
44. Екологічний паспорт Вінницької області за 2016 рік. Вінниця, 2017. 108 с.
45. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2006 рік). Вінниця, 2007. 81 с.
46. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2007 рік). Вінниця, 2008. 91 с.
47. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2008 рік). Вінниця, 2009. – 143 с.
48. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2009 рік). Вінниця, 2010. 165 с.

49. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2010 рік). Вінниця, 2011. 242 с.

50. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2011 рік). Вінниця, 2012. 250 с.

51. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2013 рік). Вінниця, 2014. 257 с.

52. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2014 рік). Вінниця, 2015. 256 с.

ДОДАТКИ

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Шершун О.М. Вплив стаціонарних джерел забруднення на стан атмосферного повітря Вінницької області / О.М. Шершун, А.В. Колісник // Матеріали XVI наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ. – Одеса: ТЕС, 2017. – С.114.

2. Шершун О.М. Характеристика індустріального навантаження на атмосферне повітря Вінницької області / О.М. Шершун, А.В. Колісник // Збірник матеріалів V Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». - Харків, ХНУ, 2017. – С. .

3. Шершун О.М. Оцінка індустріального навантаження та ступеня забрудненості атмосферного повітря Вінницької області / О.М. Шершун, А.В. Колісник // Фізична географія та геоморфологія: Науковий збірник. - Київ: КНУ, 2017. – Вип. 4 (88) – С. 98-105.

4. Шершун О.М. Оцінка індустріального навантаження та ступеня забрудненості атмосферного повітря Вінницької області / О.М. Шершун, А.В. Колісник // Матеріали XVII наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ. – Одеса: ТЕС, 2018. – С. .

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Перелік об'єктів підвищеної небезпеки по Вінницькій області [31, 32]

№ п/п	Найменування та юридична адреса суб'єкта господарської діяльності	Номер об'єкта підвищеної небезпеки	Клас підвищеної небезпеки	Найменування об'єкта підвищеної небезпеки і його склад	Код об'єкта підвищеної небезпеки у Державному реєстрі об'єктів підвищеної небезпеки	Реєстраційний номер (код) декларації безпеки об'єкта підвищеної небезпеки у Державному реєстрі об'єктів підвищеної небезпеки
1	2	3	4	5	6	7
2013 рік						
05.153	Відокремлений підрозділ „Ладизинська теплова електрична станція” ПАТ „ДТЕК Західенерго” 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 15	1	1	Підрозділи основного промислового майданчика Ладизинської ТЕС (котлотурбінний цех; електричний цех; паливно-транспортний цех; цех теплової автоматики і вимірювань; ремонтно-котельний цех; ремонтно-турбінний цех; ремонтно-механічний цех; хімічний цех; автотранспортний цех; гідротехнічний цех)	05.05470928.0 1.1	05.05470928.01.1- Д від 2014

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
05.154	ТОВ „Автобансервіс” 08130, Київська область, Києво-Святошинський район, с. Петропавлівська Борщагівка, вул. Велика Кільцева, 2	1	2	Бабинський комбикормовий завод з виробництва альтернативних видів палива (газове господарство, склад готової продукції, складське господарство)	05.31982734.0 1.2	
05.155	ТОВ „Хмільник- агротехсервіс” 22000, м. Хмільник, вул. Привокзальна, 7А	1	2	АЗС з АГЗП	05.33625908.0 1.2	
05.157	ТОВ „Клуб сиру” 01032, м. Київ, вул. Саксаганського, 119	1	2	Аміачно-холодильна установка Козятинського молокоприймального пункту	05.36413692.0 1.2	
05.158	ПрАТ „Вінницяпобутхім” 21001, м. Вінниця, вул. Фрунзе, 4	1	2	Склад каустику, склад водного аміаку, склад балонів, склад ізопропанолу, газопроводи.	05.30684913.0 1.2	05.30684913.01.2- Д від 2014
05.159	ТОВ „АГРАНА Фрут Україна” 21022, м. Вінниця, вул. Тарногородського, 32	1	2	Аміачно-холодильна установка, АГЗП, склад балонів, газове господарство	05.20118399.0 1.2	05.20118399.01.2 – Д від 2014

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
05.160	ТОВ „Ямпільський маслосирзавод” 24500 м. Ямпіль, вул. Гоголя, 169	1	2	Аміачно – холодильна установка, склад кислот, склад мазуту	05.00444582.0 1.2	
05.161	ПАТ “Вінницький олійножировий комбінат” 21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 26	1	2	Олієекстракційний завод 1, Олієекстракційний завод 2, Гідрогенізаційний завод, Електролізний цех, Киснева станція, Склад балонів, Котельня	05.00373758.0 1.2	05.00373758.01.2- Д від 2014
05.162	ТОВ „Полістар”, 79020, м. Львів, вул. П. Панча, 11 кв. 32	1	2	АЗС	05.30918453.0 1.2	
		2	2	АЗС (АГЗК)	05.30918453.0 2.2	
2017 рік						
05.126.	ПП „Фірма „Яско”, м. Вінниця, вул. Пушкіна, 10, офіс 49	16	2	АЗС (АГЗП)	05.23057072.1 6.2	
		17	2	АЗС (АГЗП)	05.23057072.1 7.2	

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
05.205.	ТОВ „НАФТОГРУПА-2005”, 21011, м. Вінниця, вул. Ватутіна, 139-А	7	2	АЗС	05.34094924.0 7.2	
		8	2	АЗС (АГЗП)	05.34094924.0 8.2	
		9	2	АЗС (АГЗП)	05.34094924.0 9.2	
		10	2	АЗС (АГЗП)	05.34094924.1 0.2	
05.218.	ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ», 23600, Вінницька область, м. Тульчин, вул. Полковника Ганжі, 16	3	2	Аміачна холодильна установка, АГЗП	Вінницька область, Крижопільськ ий район, смт. Крижопіль, вул. Героїв України, 157	05.40395732.03.2
05.222.	ТОВ "Поділлянафтозбут", 21018, м. Вінниця, бульвар Свободи, 8/74	2	2	АЗС (АГЗП) № 3	05.39843507.0 2.2	
		3	2	АЗС (АГЗП) № 6	05.39843507.0 3.2	
		4	2	АЗС (АГЗП) № 1	05.39843507.0 4.2	

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
05.225.	ТОВ "Немирів нафтобаза", 22800, Вінницька область, м. Немирів, вул. Польова, 3	1	2	АЗС № 1	05.24898750.0 1.2	
		2	2	АЗС № 2	05.24898750.0 2.2	
		3	2	АЗС (АГЗП) № 4	05.24898750.0 3.2	
		4	2	АЗС № 5	05.24898750.0 4.2	
05.226.	ТОВ "Продовольча компанія "Зоря Поділля", 23700, Вінницька область, м. Гайсин, вул. Заводська, 150	1	2	Склад ПММ № 1, склад прекурсорів, склад балонів ЗВГ, склад балонів з киснем, склад ПММ № 2, АЗС	05.34009446.0 1.2	
		2	2	Склад ПММ	05.34009446.0 2.2	
05.227.	ТОВ "АСТРА КОРПОРЕЙТ", 22400, Вінницька область, м. Калинівка, вул. М. Грушевського, 5	1	2	АЗС	05.39764546.0 1.2	
		2	2	АЗС (АГЗП)	05.39764546.0 2.2	

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
		3	2	A3C (АГЗП) №28	05.39764546.0 3.2	
		4	2	A3C	05.39764546.0 4.2	
		5	2	A3C	05.39764546.0 5.2	
		6	2	A3C (АГЗП)	05.39764546.0 6.2	
		7	2	A3C	05.39764546.0 7.2	
		8	2	A3C	05.39764546.0 8.2	
		9	2	A3C	05.39764546.0 9.2	
		10	2	A3C (АГЗП)	05.39764546.1 0.2	
		11	2	A3C	05.39764546.1 1.2	
		12	2	A3C	05.39764546.1 2.2	
		13	2	A3C	05.39764546.1 3.2	
		14	2	A3C	05.39764546.1 4.2	

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
		15	2	A3C	05.39764546.1 5.2	
		16	2	A3C	05.39764546.1 6.2	
05.228.	ТОВ "ПРОМКОМЕРЦГРУП", 22400, Вінницька область, м. Калинівка, вул. М. Грушевського, 5	1	2	A3C	05.40313272.0 1.2	
		2	2	A3C	05.40313272.0 2.2	
		3	2	A3C	05.40313272.0 3.2	
		4	2	A3C (АГЗП)	05.40313272.0 4.2	
		5	2	A3C	05.40313272.0 5.2	
		6	2	A3C (АГЗП)	05.40313272.0 6.2	
		7	2	A3C	05.40313272.0 7.2	
		8	2	A3C	05.40313272.0 8.2	
		9	2	A3C (АГЗП)	05.40313272.0 9.2	

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
		10	2	АЗС (АГЗП)	05.40313272.1 0.2	
		11	2	АЗС	05.40313272.1 1.2	
		12	2	АЗС	05.40313272.1 2.2	
		13	2	АЗС	05.40313272.1 3.2	
		13	2	АЗС	05.40313272.1 3.2	
05.229.	ТОВ "Алекс ГК", 21008, м. Вінниця, вул. Корольова, 26А	1	2	Аміачна холодильна установка	05.32102409.0 1.2	
05.230.	ТОВ "Цукорагропром", 04070, м. Київ, вул. Почайнинська, 38/44	1	2	Філія "Жданівський цукровий завод" (газове господарство, склад ПММ, мазутне господарство, склад балонів, склад формаліну)	05.38234087.0 1.2	
05.231.	ТОВ "АКТИВ ПЕТРОЛ ГРУП", 21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 187Б	1	2	Нафтобаза	05.41202275.0 1.2	

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
05.232.	ПрАТ "Немирівське районне підприємство по виконанню агрохімічних робіт "Райагрохім", 22800, Вінницька область, м. Немирів, вул. Соборна, 171	1	1	Комплекс перевантаження та фасування мінеральних добрив в біг-беги	05.05487538.0 1.1	
05.233.	ПрАТ по матеріально-технічному і сервісному забезпеченню „Тульчинміжрайагротехсервіс”, 23642, Вінницька область, Тульчинський район, с. Маяки, вул. Привокзальна, 27А	1	2	Комплекс перевантаження та фасування мінеральних добрив в біг-беги	05.00902228.0 1.2	
	ПрАТ по матеріально-технічному і сервісному забезпеченню „Тульчинміжрайагротехсервіс”, 23642, Вінницька область, Тульчинський район, с. Маяки, вул. Привокзальна, 27А	2	2	Склад рідких мінеральних добрив	05.00902228.0 2.2	

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
05.234.	Фізична особа підприємець Мовчанюк Руслан Васильович, 23700, Вінницька область, м. Гайсин, вул. Волонтерів, 37	1	2	АЗС (АГЗП)	05.2984818216 .01.2	
05.235.	ПрАТ "БЕРШАДЬБУД", 24400, Вінницька область, м. Бершадь, вул. Ярослава Мудрого, 200Б	1	2	АЗС (АГЗП)	05.01350920.0 1.2	
05.236.	ТОВ "ВОГ РИТЕЙЛ", 43010, Волинська область, м. Луцьк, вул. Кременецька, 38	1	2	АЗС (АГЗП) № 02-01	05.38740702.0 1.2	
		2	2	АЗС (АГЗП) № 02-02	05.38740702.0 2.2	
		3	2	АЗС (АГЗП) № 02-03	05.38740702.0 3.2	
		4	2	АЗС (АГЗП) № 02-04	05.38740702.0 4.2	
		5	2	АЗС № 02-05	05.38740702.0 5.2	
		6	2	АЗС № 02-06	05.38740702.0 6.2	

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
		7	2	A3C № 02-07	05.38740702.0 7.2	
		8	2	A3C № 02-08	05.38740702.0 8.2	
		9	2	A3C № 02-09	05.38740702.0 9.2	
		10	2	A3C (АГЗП) № 02-12	05.38740702.1 0.2	
05.237.	ТОВ "ЕЛЕКОН ТРЕЙД", 22400, Вінницька область, м. Калинівка, вул. М. Грушевського, 5	1	2	A3C	05.39760206.0 1.2	
		2	2	A3C (АГЗП)	05.39760206.0 2.2	
		3	2	A3C (АГЗП) №28	05.39760206.0 3.2	
		4	2	A3C	05.39760206.0 4.2	
		5	2	A3C	05.39760206.0 5.2	
		6	2	A3C (АГЗП)	05.39760206.0 6.2	

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
		7	2	A3C	05.39760206.0 7.2	
		8	2	A3C	05.39760206.0 8.2	
		9	2	A3C	05.39760206.0 9.2	
		10	2	A3C (АГЗП)	05.39760206.1 0.2	
		11	2	A3C	05.39760206.1 1.2	
		12	2	A3C	05.39760206.1 2.2	
		13	2	A3C	05.39760206.1. 2	
		14	2	A3C	05.39760206.1. 2	
		15	2	A3C	05.39760206.1 5.2	

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
		16	2	A3C	05.39760206.1 6.2	
		17	2	A3C	05.39760206.1 7.2	
		18	2	A3C	05.39760206.1 8.2	
		19	2	A3C	05.39760206.1 9.2	
		20	2	A3C (АГЗП)	05.39760206.2 0.2	
		21	2	A3C	05.39760206.2 1.2	
		22	2	A3C (АГЗП)	05.39760206.2 2.2	
		23	2	A3C	05.39760206.2 3.2	
		24	2	A3C	05.39760206.2 4.2	

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5	6	7
		25	2	АЗС (АГЗП)	05.39760206.2 5.2	
		26	2	АЗС (АГЗП)	05.39760206.2 6.2	
		27	2	АЗС	05.39760206.2 7.2	
		28	2	АЗС	05.39760206.2 8.2	
		29	2	АЗС	05.39760206.2 9.2	
05.238.	СТОВ "Писарівка", 24535, Вінницька область, Ямпільський район, с. Писарівка, вул. Леніна, 27	1	2	Автономна система газопостачання зрідженим газом зерносушарки	05.03729641.0 1.2	
05.239.	ТОВ "ТИТАН", 23600, Вінницька область, м. Тульчин, вул. Миколи Леонтовича, 57Б	1	2	АЗС (АГЗП)	05.30507863.0 1.2	
05.240.	ТОВ "Ойл Інвест", 82421, Львівська область, Стрийський район, с. Лисятичі, вул. Садова, 6	1	2	Склад паливно-мастильних матеріалів з установкою по стабілізації вуглеводнів	05.38095261.0 1.2	

Таблиця Б.2 - Динаміка викидів в атмосферне повітря Вінницької області з 2004 по 2016 рік [8, 9, 33 – 52]

Показники \ Рік	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Загальна кількість суб'єктів підприємницької діяльності, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, од.	743	698	751	844	1234	729	356	340	351	333	378	472	384
Загальна кількість суб'єктів підприємницької діяльності, поставлених на державний облік, од.	185	2319	267	399	432	445	462		545	564		-	-
Загальна кількість суб'єктів підприємницької діяльності, що мають дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, од.	743	698	746	844	1184	1392			1980	2032		2722	
Потенційний обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел за суб'єктами підприємницької діяльності, поставленими на облік, тис. т	108,8	115,4	119,7	104,1	85,1	83,7							
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел, тис. т у тому числі:	142,9	180,4	211,7	236,7	218,1	186,4	176,1	166,3	182,7	229,0	196,6	194,6	
від стаціонарних джерел, тис. т	76,7	107,3	135,3	152,4	130,3	114,3	103,0	83,7	101,3	149,5	124,5	134,7	119,8

Продовження табл.Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
від пересувних джерел, тис. т	66,1	73,0	76,4	84,3	87,8	72,1	81,8	82,6	81,4	79,5	72,1	59,9	-*
у тому числі від автомобільного транспорту, тис. т	66,2	70,8	73,9	75,137	78,3	72,09	73,3	74,578	71,6	70,4	62,0	50,6	-*
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел у розрахунку на км ² , т	5,394	6,809	7,991	8,933	8,2247	7,0293	6,642	6,274	6,890	8,6	7,4	7,3	-
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел у розрахунку на одну особу, кг	84,3	106,4	125	144,4	131,3	112,8	107,4	101,8	5,5			2,00	
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у розрахунку на км ² , т	2,897	4,052	5,107	5,751	4,9137	4,3103	3,884	3,158	2,348	5,6	4,7	5,1	4,5
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у розрахунку на одну особу, кг	45,3	63,3	79,8	91,06	78,49	69,19	62,84	51,23	1,887	92,2	77,1	83,9	75,1
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел у розрахунку на км ² , т	2,497	2,75	2,88	3,18	3,31	2,71	3,08	3,117	3,07	3,0	2,7	2,3	-*

* - з 2017 року статистична звітність відмінена

Таблиця Б.3 - Найбільші середні концентрації забруднюючих речовин (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст Вінниччини з 2009 по 2016 рік [8, 9, 34 – 52]

Забруднююча речовина	ГДК	Середня концентрація							
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Пил, мг/м ³	0,5	0,22	0,29	0,31	0,15	0,24	0,10	0,12	0,1
Діоксид сірки, мг/м ³	0,5	0,005	0,005	0,004	0,002	0,004	0,001	0,001	0,001
Оксид вуглецю, мг/м ³	5	0,74	0,41	0,4	1,7	0,33	1,2	1,0	1
Діоксид азоту, мг/м ³	0,2	0,2	0,24	0,24	0,023	0,33	0,05	0,07	0,13
Фтористий водень, мг/м ³	0,02	0,25	0,26	0,22	0,005	0,21	0,003	0,002	0,003
Аміак, мг/м ³	0,2	0,1	0,05	0,06	0,011	0,06	0,01	0,008	0,01
Формальдегід, мг/м ³	0,035	0,25	0,18	0,1	0,005	0,08	0,002	0,002	0,002

Таблиця Б.4 - Найбільші максимальні концентрації забруднюючих речовин (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст Вінниччини з 2009 по 2016 рік [8, 9, 34 – 52]

Забруднююча речовина	ГДК	Максимальна з разових концентрацій							
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Пил, мг/м ³	0,5	0,7	1,4	0,8	0,4	0,8	0,30	1,05	0,2
Діоксид сірки, мг/м ³	0,5	0,02	0,05	0,05	0,011	0,13	0,200	0,052	0,036
Оксид вуглецю, мг/м ³	5	1,6	1,2	0,8	4,5	0,8	4,0	2,5	3
Діоксид азоту, мг/м ³	0,2	1	2,59	0,91	0,103	4,47	1,60	0,53	2,26
Фтористий водень, мг/м ³	0,02	1,49	3,5	2,01	0,033	1,8	0,033	0,038	0,025
Аміак, мг/м ³	0,2	0,31	0,25	0,23	0,03	0,15	0,04	0,033	0,03
Формальдегід, мг/м ³	0,035	1,1	0,89	0,81	0,037	0,94	0,044	0,045	0,04

Таблиця Б.5 - Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря Вінниччини з 2004 по 2016 рік [8, 9, 33 – 52]

Назва забруднюючої речовини	2004 рік	2005 рік	2006 рік	2007 рік	2008 рік	2009 рік	2010 рік	2011 рік	2012 рік	2013 рік	2014 рік	2015 рік	2016 рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Викиди забруднюючих речовин, усього, тис. т	145,0	180,4	211,7	228,055	238,7	182,31	298,783	174,379	182,7	229,0	196,6	194,6	
у тому числі від:													
1.1. стаціонарних джерел:			135,66	143,726	150,8	102,095	103,0	81,337	101,3	149,5	124,5	134,7	119,8
метали та їх сполуки	76,8	107,4	0,036	0,035	33,3	0,034	0,036	0,036	0,036	0,0	0,0	0,0	0,0
стійкі органічні забруднювачі			0,052	0,073	0,1	0,131	0,13					–	0,0
оксид вуглецю	4,7	4,6	5,038	4,261	4,7	3,79	40,03	4,425	4,70	5,2	5,8	5,6	4,8
діоксид та інші сполуки сірки	50,8	76,8	102,60	119,68	93,7	80,12	64,101	47,546	59,7	99,9	72,4	65,1	51,1
оксиди азоту	8,1	9,5	8,868	8,261	7,4	8,05	7,833	7,967	10,3	11,9	10,3	10,1	8,2

Продовження табл.Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	7,1	7,4	9,874	10,586	10,5	9,05	0,822	9,699	10,5	11,1	10,4	10,4	9,2
леткі органічні сполуки	0,8	0,8	0,8	0,83	1,1	0,92	0,846	1,526	1,2	1,2	1,2	1,3	4,0
1.2. пересувних джерел:	68,3	73,0	76,4	84,329	87,9	80,215	82,021	93,042	81,4	79,5	72,1	59,9	-*
сірчистий ангідрид	0,4	0,4	0,4	1,037	1,1	0,9	1,019	1,088	1,08	1,1	1,1	1,0	
оксиди азоту	52,9	56,9	6,1	10,382	10,6	9,3	9,894	10,469	10,33	10,2	10,1	8,7	
оксид вуглецю	52,9	56,9	59,5	62,17	64,8	59,634	60,511	60,305	59,34	57,8	51,5	42,6	
вуглеводні	9,2	9,6	10,0	0,28	0,3	0,237	0,237			0,0	0,0	—	
леткі органічні сполуки	0,1	0,1	0,1	9,322	9,9	9,123	9,243	9,318	9,12	8,9	7,8	6,3	
речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,4	0,4	0,4	1,138	1,2	1,021	1,117	1,193	1,21	1,3	1,3	1,1	

Продовження табл.Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
у тому числі від: 1.2.1. автомобільного транспорту:	66,2	70,8	73,9	75,134	78,5	72,133	73,45	74,17	71,6	70,4	62,0	50,6	-*
сірчистий ангідрид	0,3	0,3	0,3	0,64	0,8	0,587	0,733	1,03	0,9	0,7	0,7	0,5	
оксиди азоту	4,3	4,6	4,9	6,711	6,9	6,165	6,536	9,99	7,0	6,9	6,3	5,1	
оксид вуглецю	52,2	56,2	58,7	58,195	60,6	55,962	56,614	61,10	55,0	53,6	47,0	38,5	
вуглеводні	9,2	9,4	9,7	0,243	0,3	0,32	0,32	9,60	8,0	0,0	0,0	—	
леткі органічні сполуки				8,577	9,1	8,413	8,485	9,33	8,0	8,0	6,9	5,5	
речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,3	0,3	0,3	0,768	0,8	0,686	0,762	1,13	1,1	0,9	0,9	0,7	
2. Парникові гази, усього, млн. т CO ₂ — екв.	5103, 7	6808,7	8072,1	8,026	7,5	5,784	6,000	5,700	5,509	8,2	7,5	7,4	5,1**

* - з 2016 року статистичний показник не обраховується

** - від стаціонарних джерел

Таблиця Б.6 – Показники забруднення атмосферного повітря Ладижинським ТЕС ВАТ «Західенерго» [8, 9, 34 –

52]

№ з/п	Рік	Назва забруднюючої речовини	Частка викидів забруднюючої речовини			Частка оснащення джерел викидів газоочисними установками (ГОУ), %	Ефективність роботи ГОУ, %	Заходи, спрямовані на зменшення викидів			
			усього викидів, т/рік	до загального обсягу викидів об'єкту, %	до загального обсягу викидів (населеного пункту), %			загальний обсяг витрат за кошторисною вартістю, тис. грн.	фактично витрачено з початку виконання заходу, тис. грн..	оцікуване	фактичне
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2006	Всього	115008,2	100	99,9						
		Діоксид сірки	101105,5	87,9	87,8						
		Діоксид азоту	5453,3	4,7	4,7						
		Оксид вуглецю	541,1	0,5	0,5						
		Тверді частинки	7780,7	6,8	6,8						
2	2007	Всього	131672,713	100,00	99,9						
		Тверді речовини	7850,608	5,96	6,8						
		Діоксид азоту	5367,303	4,08	4,7						
		Сірки діоксид	117656,334	89,36	87,8						
		Оксид вуглецю	608,643	0,46	0,5						

Продовження табл. Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	2008	Всього	104947,1	100,00	99,8						
		Тверді речовини	7627,9	7,27	6,7						
		Діоксид азоту	4637,5	4,42	4,7						
		Сірки діоксид	92033,4	87,70	87,7						
		Оксид вуглецю	524,5	0,50	0,5						
4	2009	Всього	91402,0	100,00	99,83						
		Тверді речовини	6316,885	6,91	6,90						
		Оксид вуглецю	485,382	0,53	0,53						
		Сірки діоксид	78578,14	85,97	85,82						
		Діоксид азоту	5895,821	6,45	6,44						
5	2010	Всього	74605,280	100,0	99,78						
		Тверді речовини	5558,194	7,45	7,43						
		Оксид вуглецю	487,554	0,65	0,65						
		Сірки діоксид	62548,500	83,84	83,65						
		Діоксид азоту	5882,973	7,89	7,87						
6	2011	Всього	59157,128	100	79,12						
		Тверді речовини	6650,048	11,24	8,89						
		Оксид вуглецю	448,604	0,76	0,60						
		Сірки діоксид	46153,890	78,02	61,73						

Продовження табл. Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Діоксид азоту	5346,744	9,04	7,15						
7	2012	НМЛОС	16,459	0,77	0,61	99,0	98,89	145,42	219,15	50,0	45,0
		Тверді речовини	7 950,598	11,24	8,89	99,7	98,64	124,66	166,15	50,0	47,0
		Сірки діоксин	58 434,556	78,02	61,73	99,7	99,01				
		Оксид вуглецю	664,472	0,76	0,60	99,0	98,3				
		Метан	109,664	0,06	0,05	99,0	98,17				
		Діоксид азоту	7 560,030	9,04	7,15	99,0	98,19				
		Всього	74 821,124	100,00	79,12						
8	2013	НМЛОС	16,0	0,01	0,01	99,0	98,89	2944,0	1224,9		
		Тверді речовини	8224,2	7,0	6,6	99,7	98,64				
		Сірки діоксин	99028,6	83,8	79,1	99,7	99,01				
		Оксид вуглецю	780,6	0,7	0,6	99,0	98,3				
		Метан	123,069	0,1	0,1	99,0	98,17				
		Діоксид азоту	9855,9	8,4	7,9	99,0	98,19				
		Всього	118137,1	100,0	94,3						
9	2014	НМЛОС	11,5	0,01	0,01	99,0	98,89	5100,1	5212,6	50	50
		Тверді речовини	7238,4	8,20	6,6	99,7	98,64				
		Сірки діоксин	71516,1	81,06	79,1	99,7	99,01				
		Оксид вуглецю	703,6	0,80	0,6	99,0	98,3				

Продовження табл. Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Метан	118,2	0,13	0,1	99,0	98,17				
		Діоксид азоту	8534,6	9,67	7,9	99,0	98,19				
		Всього	88227,5	100	94,3						
10	2015	Тверді речовини	6450,230	8,23	8,19						
		Сполуки азоту	8537,326	10,89	10,83						
		Оксиди азоту	8457,187	10,79	10,73						
		Діоксид та інші сполуки сірки	62516,533	79,75	79,33						
		Сірки діоксин	62516,389	79,75	79,33						
		Оксид вуглецю	703,087	0,90	0,89						
		НМЛОС	36,028	0,05	0,05						
		Метан	120,846	0,15	0,15			448,28	566,36	20,0	20,0
		Всього	78387,559	100,00	99,47						
11	2016	Тверді речовини	5331,1	8,1	8,1						
		Сполуки азоту	6450,2	9,8	9,8						
		Оксиди азоту	6388,2	9,7	9,7						
		Діоксид та інші сполуки сірки	50491,1	77,1	76,4						
		Сірки діоксид	50491,0	77,1	76,4						

Продовження табл.Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Оксид вуглецю	509,4	0,8	0,8						
		НМЛОС	2620,6	4,0	4,0						
		Метан	110,6	0,2	0,2						
		Всього	65529,7	100,0	99,2				705,0	40,0	41,3

Таблиця Б.7 – Зведена інформація по основним показникам забруднення атмосферного повітря Ладижинським ТЕС ВАТ «Західенерго» [8, 9, 34 – 52]

Рік Показники, т/рік	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Всього	115008	131673	104947	91402	74605	59157	74821,124	118137	88228	78388	65530
Діоксид сірки	101106	117656	92033	78578	62549	46154	58434,556	99029	71516	62516	50491
Діоксид азоту	5453,3	5367,3	4637,5	5895,8	5883	5346,7	7560,030	9855,9	8534,6	8457,2	6388,2
Оксид вуглецю	541,1	608,64	524,5	485,38	487,55	448,6	664,47	780,6	703,6	703,09	509,4
Тверді частинки	7780,7	7850,6	7627,9	6316,9	5558,2	6650	7950,598	8224,2	7238,4	6450,2	5331,1

Додаток В

Інформація про обсяги викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел ДТЕК ЛАДИЖИНСЬКА ТЕС за 2011-2015 р.р.

Таблиця В.1 - Сумарні викиди забруднювальних речовин та парникових газів за 2015 рік (м. Ладижин)

Коди забруднювальних речовин, парникових газів	Найменування забруднювальних речовин, парникових газів	Викинуто в атмосферне повітря, тонн.
1	2	3
00000	Усього забруднювальних речовин та парникових газів (крім вуглецю діоксиду)	78 371,564
01000	Метали та їх сполуки	23,545
01001	Арсен та його сполуки	3,396
01002	Ванадій та його сполуки	0,279
01003	Залізо та його сполуки	0,383
01005	Мідь та її сполуки	3,814
01006	Нікель та його сполуки	2,542
01007	Ртуть та її сполуки	0,270
01009	Свинець та його сполуки	2,188
01010	Хром та його сполуки	1,654
01011	Цинк та його сполуки	8,996
01104	Манган та його сполуки	0,023
03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	6 452,928
04000	Сполуки азоту	8 537,539
04001	Діоксид азоту (NO _x)	8 457,394
04002	Азоту оксид (N ₂ O)	78,955
04003	Аміак	1,189
04004	Азотна кислота	0,000
05000	Діоксид та інші сполуки сірки	62 522,283
05001	Сірки діоксид	62 522,136

Продовження табл. В.1

1	2	3
05002	Сірководень (H_2S)	0,098
05004	Сульфатна кислота	0,049
06000	Оксид вуглецю	703,063
11000	Неметанові леткі органічні сполуки	11,405
11004	Акролеїн	0,000
11006	Ацетальдегід	0,000
11007	Ацетон	0,047
11008	Бензол	0,000
11009	Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)	0,058
11021	Етилацетат	0,024
11028	Кислота оцтова	0,001
11041	Толуол	0,069
12000	Метан	120,781
15000	Хлор та сполуки хлору	0,001
15003	Водню хлорид	0,001
16000	Фтор та його сполуки	0,018
16001	Фтористий водень	0,004
18000	Фреони	0,001
18005	Вуглецю чотирехлорид (тетрахлорметан)	0,001
07000	Крім того, діоксид вуглецю	5 424 156,165

Таблиця Б.2 - Сумарні викиди забруднювальних речовин та парникових газів за 2014 рік (м. Ладижин)

Коди забруднювальних речовин, парникових газів	Найменування забруднювальних речовин, парникових газів	Викинуто в атмосферне повітря, тонн.
1	2	3
00000	Усього забруднювальних речовин та парникових газів (крім вуглецю діоксиду)	88 083,907

1	2	3
01000	Метали та їх сполуки	23,111
01001	Арсен та його сполуки	3,345
01002	Ванадій та його сполуки	0,013
01003	Залізо та його сполуки	0,357
01005	Мідь та її сполуки	3,992
01006	Нікель та його сполуки	2,510
01007	Ртуть та її сполуки	0,259
01009	Свинець та його сполуки	2,104
01010	Хром та його сполуки	1,635
01011	Цинк та його сполуки	8,877
01104	Манган та його сполуки	0,020
03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	7 102,930
04000	Сполуки азоту	8 612,840
04001	Діоксид азоту (NO_x)	8 534,246
04002	Азоту оксид (N_2O)	77,411
04003	Аміак	1,183
04004	Азотна кислота	0,000
05000	Діоксид та інші сполуки сірки	71 516,235
05001	Сірки діоксид	71 516,096
05002	Сірководень (H_2S)	0,098
05004	Сульфатна кислота	0,041
06000	Оксид вуглецю	699,160
11000	Неметанові леткі органічні сполуки	11,348
11004	Акролеїн	0,000
11006	Ацетальдегід	0,000
11007	Ацетон	0,031
11008	Бензол	0,000
11009	Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)	0,049
11021	Етилацетат	0,018
11028	Кислота оцтова	0,022
11041	Толуол	0,049
12000	Метан	118,248

1	2	3
15000	Хлор та сполуки хлору	0,001
15003	Водню хлорид	0,001
16000	Фтор та його сполуки	0,013
16001	Фтористий водень	0,003
18000	Фреони	0,021
18005	Вуглецю чотирихлорид (тетрахлорметан)	0,001
07000	Крім того, діоксид вуглецю	5 374 006,231

Таблиця В.3 - Сумарні викиди забруднювальних речовин та парникових газів за 2013 рік (м. Ладижин)

Коди забруднювальних речовин, парникових газів	Найменування забруднювальних речовин, парникових газів	Викинуто в атмосферне повітря, тонн.
1	2	3
00000	Усього забруднювальних речовин та парникових газів (крім вуглецю діоксиду)	118 137,127
01000	Метали та їх сполуки	23,218
01001	Арсен та його сполуки	3,490
01002	Ванадій та його сполуки	0,010
01003	Залізо та його сполуки	0,367
01005	Мідь та її сполуки	3,262
01006	Нікель та його сполуки	2,625
01007	Ртуть та її сполуки	0,246
01009	Свинець та його сполуки	2,252
01010	Хром та його сполуки	1,700
01011	Цинк та його сполуки	9,248
01104	Манган та його сполуки	0,018
03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	8 224,246
04000	Сполуки азоту	9 941,386

1	2	3
04001	Діоксид азоту (NO _x)	9 855,859
04002	Азоту оксид (N ₂ O)	84,340
04003	Аміак	1,187
04004	Азотна кислота	0,000
05000	Діоксид та інші сполуки сірки	99 028,610
05001	Сірки діоксид	99 028,471
05002	Сірководень (H ₂ S)	0,098
05004	Сульфатна кислота	0,041
06000	Оксид вуглецю	780,607
11000	Неметанові леткі органічні сполуки	15,976
11004	Акролеїн	0,000
11006	Ацетальдегід	0,001
11007	Ацетон	0,100
11008	Бензол	0,000
11009	Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)	0,127
11021	Етилацетат	0,061
11028	Кислота оцтова	0,004
11041	Толуол	0,214
12000	Метан	123,069
15000	Хлор та сполуки хлору	0,001
15003	Водню хлорид	0,001
16000	Фтор та його сполуки	0,012
16001	Фтористий водень	0,003
18000	Фреони	0,002
18005	Вуглецю чотирехлорид (тетрахлорметан)	0,002
07000	Крім того, діоксид вуглецю	5 854 682,843

Таблиця В.4 - Сумарні викиди забруднювальних речовин та парникових газів за 2012 рік (м. Ладижин)

Коди забруднювальних речовин, парникових газів	Найменування забруднювальних речовин, парникових газів	Викинуто в атмосферне повітря, тонн.
1	2	3
00000	Усього забруднювальних речовин та парникових газів (крім вуглецю діоксиду)	74 821,124
01000	Метали та їх сполуки	18,484
01001	Арсен та його сполуки	2,751
01002	Ванадій та його сполуки	0,013
01003	Залізо та його сполуки	0,420
01005	Мідь та її сполуки	2,584
01006	Нікель та його сполуки	2,092
01007	Ртуть та її сполуки	0,212
01009	Свинець та його сполуки	1,671
01010	Хром та його сполуки	1,342
01011	Цинк та його сполуки	7,374
01104	Манган та його сполуки	0,025
03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	7 950,598
04000	Сполуки азоту	7 626,706
04001	Діоксид азоту (NO _x)	7 560,030
04002	Азоту оксид (N ₂ O)	65,481
04003	Аміак	1,195
04004	Азотна кислота	0,000
05000	Діоксид та інші сполуки сірки	58 434,703
05001	Сірки діоксид	58 434,556
05002	Сірководень (H ₂ S)	0,098
05004	Сульфатна кислота	0,049
06000	Оксид вуглецю	664,472
11000	Неметанові леткі органічні сполуки	16,459
11004	Акролеїн	0,000
11006	Ацетальдегід	0,000

1	2	3
11007	Ацетон	0,054
11008	Бензол	0,000
11009	Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)	0,320
11021	Етилацетат	0,262
11028	Кислота оцтова	0,000
11041	Толуол	0,588
12000	Метан	109,664
15000	Хлор та сполуки хлору	0,020
15003	Водню хлорид	0,001
16000	Фтор та його сполуки	0,017
16001	Фтористий водень	0,004
18000	Фреони	0,001
07000	Крім того, діоксид вуглецю	4 521 790,857

Таблиця В.5 - Сумарні викиди забруднювальних речовин та парникових газів за 2011 рік (м. Ладижин)

Коди забруднювальних речовин, парникових газів	Найменування забруднювальних речовин, парникових газів	Викинуто в атмосферне повітря, тонн.
1	2	3
00000	Усього забруднювальних речовин та парникових газів (крім вуглецю діоксиду)	59 157,128
01000	Метали та їх сполуки	15,499
01001	Арсен та його сполуки	2,087
01002	Ванадій та його сполуки	0,006
01003	Залізо та його сполуки	1,305
01005	Мідь та її сполуки	1,879
01006	Нікель та його сполуки	1,619
01007	Ртуть та її сполуки	0,170
01009	Свинець та його сполуки	1,639
01010	Хром та його сполуки	1,054

Продовження табл. В.5

1	2	3
01011	Цинк та його сполуки	5,695
01104	Манган та його сполуки	0,045
03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	6 650,048
04000	Сполуки азоту	5 397,213
04001	Діоксид азоту (NO_x)	5 346,744
04002	Азоту оксид (N_2O)	50,469
05000	Діоксид та інші сполуки сірки	46 153,940
05001	Сірки діоксид	46 153,890
05004	Сульфатна кислота	0,050
06000	Оксид вуглецю	448,604
11000	Неметанові леткі органічні сполуки	455,485
11007	Ацетон	0,158
11009	Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)	0,219
11021	Етилацетат	0,272
11041	Толуол	0,764
12000	Метан	36,304
16000	Фтор та його сполуки	0,034
16001	Фтористий водень	0,006
07000	Крім того, діоксид вуглецю	3 435 297,496



Рисунок В.1 – Генеральний план ДТЕК «Ладжинська ТЕС» та його СЗЗ [12]

Таблиця В.7 - Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин ДТЕК «Ладизинська ТЕС» в атмосферне повітря та їх параметри [12]

Виробництво, процес, установка, устаткування	№ джер. викидів	Найменування джерела викиду	Параметри джерел викиду		Коорд. джерела				Місце відбору проб	Параметри газопилового потоку у місці вимірювання			Код забруд. речовини		Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентрація забруд. речовини	Потужність викиду		
			висота, м	діаметр вихідного отвору, м	точков. або почат. лінійного, центру сим. площин		друг. кінця лінійн., шир., довж. площин.			витрата, куб. м/с	Швидкість, м/сек	Температура, С					г/с	кг/год	т/рік
					X1	Y1	X2	Y2											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
110101 Електростанції загального використання . установки для спалювання >=300 МВт (котлоагрегати)	1	Димова труба №1	250,000	8,000	0	0	-	-	Горизонтальна ділянка за димосом	1515,809	30,156	155,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	1290,822	1728,468	6222,483	14853,090
													330	05001	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) в перерахунку на діоксид сірки	5021,842	6712,327	24164,377	57772,277
													337	06000	Оксид вуглецю	243,966	323,661	1165,181	2777,216
													194	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	1193,917	875,022	3150,080	9364,449
110101 Електростанції загального використання . установки для спалювання >=300 МВт (котлоагрегати)	2	Димова труба №2	250,000	8,000	-120	100	-	-	Горизонтальна ділянка за димосом	1499,927	29,855	150,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	1270,647	1737,025	6253,29	11000,712
													330	05001	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) в перерахунку на діоксид сірки	5007,542	6815,518	24535,865	43319,828
													337	06000	Оксид вуглецю	236,909	319,840	1151,424	2049,826

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
													194	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	1482,680	2017,631	7263,472	11775,246
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - розвантаження вугілля, вагоноперекидач	3	Вагоноперекидач	неорг	неорг	-180	-210	-	-	-	неорг	неорг	23,000	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,27	0,972	0,268
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - розвантаження вугілля, вагоноперекидач	4	Вагоноперекидач	неорг	неорг	-190	-220	-	-	-	неорг	неорг	23,000	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,27	0,972	0,268
130106 Процеси спалювання в котлоагрегатах, газових турбінах і стаціонарних двигунах . інше стаціонарне обладнання - тепловоз	5	Робота тепловоза	неорг	неорг	-225	-225	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	3,000	10,800	46,640
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	2,000	7,200	31,090
													2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,75	2,700	11,660
210615 Виробничі процеси (стаціонарні джерела)	6	Труба акумуляторної	2,000	0,5	-830	545	-	-	-	0,5	2,546	23,000	322	05004	Сульфатна кислота (H2SO4) [сірчана кислота]	-	0,0003	0,00108	0,00025
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	7	Пост електрозварювання	неорг	неорг	-845	545	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,001	0,0036	0,001
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,001	0,0036	0,001
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,004	0,0144	0,003

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,000 27	0,00 0972	0,00 017
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - пункту пересипки вугілля №1, труба №1	8	Труба №1 пункту пересипки вугілля №1	10,5 00	0,8	-105	-275	-	-	-	0,4	0,796	23,00 0	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,023	0,08 28	0,02 3
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - пункту пересипки вугілля №1, труба №2	9	Труба №2 пункту пересипки вугілля №1	10,5 00	0,8	-110	-280	-	-	-	0,4	0,796	23,00 0	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,023	0,08 28	0,02 3
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - пункту пересипки вугілля №2, труба №1	10	Труба №1 пункту пересипки вугілля №2	10,5 00	0,8	-45	-195	-	-	-	0,4	0,796	23,00 0	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,002	0,00 72	0,04 5
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - пункту пересипки вугілля №2, труба №2	11	Труба №2 пункту пересипки вугілля №2	10,5 00	0,8	-40	-200	-	-	-	0,4	0,796	23,00 0	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,002	0,00 72	0,04 5
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - пункту пересипки вугілля №3, труба №1	12	Труба №1 пункту пересипки вугілля №3	15,0 00	0,8	45	-85	-	-	-	0,4	0,796	23,00 0	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,001 5	0,00 54	0,04 5

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - пункту пересипки вугілля №3, труба №2	13	Труба №2 пункту пересипки вугілля №3	15,000	0,8	45	-95	-	-	-	0,4	0,796	23,000	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,0015	0,0054	0,045
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - пункту пересипки вугілля №4	14	Пункт пересипки вугілля №4	неорг	неорг	155	40	-	-	-	неорг	неорг	23,000	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,022	0,0792	0,045
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - Вивантаження вугілля з верхньої галереї на склад №1	15	Вивантаження вугілля з верхньої галереї на склад №1	неорг	неорг	-45	-45	-	-	-	неорг	неорг	23,000	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,071	0,256	1,118
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - Вивантаження вугілля з верхньої галереї на склад №2	16	Вивантаження вугілля з верхньої галереї на склад №2	неорг	неорг	-100	-2	-	-	-	неорг	неорг	23,000	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,071	0,256	1,118
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - зберігання вугілля, склад вугілля	17	Вугільний склад №1	неорг	неорг	-90	-65	-	-	-	неорг	неорг	23,000	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,067	0,241	2,110
310103 Видобуток та первинна обробка твердого палива . зберігання твердого палива - зберігання вугілля, склад вугілля	18	Вугільний склад №2	неорг	неорг	-210	20	-	-	-	неорг	неорг	23,000	11252	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,067	0,241	2,110

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15		16	17	18	19
310104 Видобуток та первинна обробка твердого палива . інше - робота спецтехніки	19	Робота спецтехнік и на складі вугілля	неорг	неорг	-200	-20	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,031	0,112	0,301	
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,31	1,116	3,013	
													2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,015	0,054	0,15	
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	20	Пост електрозварювання	неорг	неорг	-435	65	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,002	0,0072	0,002	
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,002	0,0072	0,002	
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,006	0,0216	0,004	
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку тна діоксид мангану)	неорг	0,0003	0,00108	0,0002	
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	21	Пост електрозварювання	неорг	неорг	-205	-225	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,0048	0,0173	0,048	
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,009	0,0324	0,008	
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,016	0,0576	0,016	
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку тна діоксид мангану)	неорг	0,001	0,0036	0,0009	
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	неорг	0,0008	0,00288	0,0008	
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	неорг	0,001	0,0036	0,001	

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	неорг	0,000 4	0,00 144	0,00 04
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,000 3	0,00 108	0,00 03
130327 Контактні технологічні процеси . інше - заточний верстат, труба від заточного верстату	22	Труба від заточного верстату	5,200	0,2	-200	-220	-	-	-	0,546	17,380	23,00 0	10431	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,048	0,17 3	0,17 3
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - постелектрозварювання	23	Постелектрозварювання	неорг	неорг	-50	-175	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,002	0,00 72	0,00 2
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,002	0,00 72	0,00 2
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,007	0,02 52	0,00 9
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на манган)	неорг	0,000 3	0,00 108	0,00 07
511008 Обробка інших відходів . інше виробництво палива (залишки відпрацьованого палива) - склад промшляковідвалу	24	Склад промшляковідвалу	неорг	неорг	-145	-325	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2908	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,318	1,14 5	1,06 2
511008 Обробка інших відходів . інше виробництво палива (залишки відпрацьованого палива) - відвантаження сухої золи з силосних банок у вагони	25	Відвантаження сухої золи з силосних банок у вагони	неорг	неорг	-255	190	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,083	0,29 9	0,31 5

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
511008 Обробка інших відходів . інше виробництво палива (залишки відпрацьованого палива)	26	Відвантаження сухої золи з силосних банок у вагони	неорг	неорг	-250	185	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,083	0,299	0,315
511008 Обробка інших відходів . інше виробництво палива (залишки відпрацьованого палива)	27	Відвантаження сухої золи з силосних банок у вагони	неорг	неорг	-295	180	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,083	0,299	0,315
511008 Обробка інших відходів . інше виробництво палива (залишки відпрацьованого палива)	28	Відвантаження сухої золи з силосних банок у вагони	неорг	неорг	-230	170	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,083	0,299	0,315
511008 Обробка інших відходів . інше виробництво палива (залишки відпрацьованого палива)	29	Відвантаження сухої золи з силосних банок у вагони	неорг	неорг	-230	170	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,083	0,299	0,315
511008 Обробка інших відходів . інше виробництво палива (залишки відпрацьованого палива)	30	Відвантаження сухої золи з силосних банок у вагони	неорг	неорг	-225	165	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,083	0,299	0,315
511008 Обробка інших відходів . інше виробництво палива (залишки відпрацьованого палива)	31	Відвантаження сухої золи з силосних банок на автотранспорт	неорг	неорг	-245	190	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,083	0,299	0,315
511008 Обробка інших відходів . інше виробництво палива (залишки відпрацьованого палива)	32	Відвантаження сухої золи з силосних банок на автотранспорт	неорг	неорг	-220	175	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,083	0,299	0,315

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
210601 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах .	33	Пилорама	5,00 0	0,35	-915	560	-	-	-	3,670	38,145	24,00 0	10293	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,153	0,55 1	0,02 7
210601 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах .	34	Відвантаження відходів в деревини на автотранспорт	неорг г	неорг	-910	555	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	10293	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,013	0,04 68	0,00 02
210601 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах .	35	Труба аспірації столярного цеху	5,00 0	0,38	-890	545	-	-	Труба	1,728	15,237	23,00 0	10293	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	55,600	0,096 1	0,34 6	0,01 73
210601 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах .	36	Відвантаження відходів деревини на автотранспорт	неорг г	неорг	-890	550	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	10293	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,013	0,04 68	0,00 02
410108 Нанесення лакофарбового покриття . інші види промислового використання фарб (за винятком ремонту автомобілів) - лакофарбувальна дільниця	37	Лакофарбувальна дільниця	неорг г	неорг	-845	620	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	1042	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,011	0,03 96	0,06
													1110	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,011	0,03 96	0,06
													2752	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,05	0,18	0,19 1
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів -	38	Пост електрозварювання	неорг г	неорг	-825	590	-	-		неорг	неорг	23,00 0	123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,002	0,00 72	0,00 07

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,000 2	0,00 072	8Е-5
210617 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах .	39	Розвантаження та зберігання шлаку	неорг	неорг	-935	595	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2908	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,108	0,38 9	0,62 6
210617 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах	40	Розвантаження та зберігання піску	неорг	неорг	-895	630	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2907	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,615	2,21 4	2,96 8
210617 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах	42	Розвантаження цементу з вагонів	неорг	неорг	-910	650	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2908	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,23	0,82 8	0,01 4
210617 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах	43	Бетонозмішувач (розчинний вузол)	неорг	неорг	-915	635	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2908	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,09	0,32 4	0,74 5
210617 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах	44	Бетонозмішувач (бетонний вузол)	неорг	неорг	-950	600	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2908	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,11	0,39 6	0,42 6

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

210617 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах	45	Розвантаження негашеного вапна з залізничного транспорту	неорг	неорг	200	-285	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,168	0,605	0,014
210617 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах	46	Завантаження вапна в бункер	неорг	неорг	210	-295	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,11	0,396	0,008
210617 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах .	47	Вентиляційна система дробарки	9,000	0,28	225	-285	-	-	Труба	0,062	1,007	20,000	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	75,500	0,00468	0,0169	0,034
210617 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах	48	Труба аспірації вапногасильного апарату	5,000	0,31	230	-265	-	-	Труба	0,493	6,532	19,000	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	65,700	0,0324	0,117	0,233
210617 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості,	49	Труба аспірації вапнякового відділення (нитка А)	21,000	0,4	225	-275	-	-	Труба	0,921	7,329	23,000	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	64,900	0,0598	0,215	0,431
210617 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній секторах	50	Труба аспірації вапнякового відділення (нитка А)	21,000	0,4	235	-280	-	-	Труба	0,972	7,735	24,200	2909	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	62,300	0,0606	0,218	0,436

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

210416 Технологічні процеси у виробництві неорганічних хімічних речовин . інше - злив кислоти та лугу з залізничних цистерн	51	Злив кислоти та лугу з залізничних цистерн	неорг	неорг	340	-335	-	-	-	неорг	неорг	23,000	150	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,0004	0,00144	3E-5
													322	05004	Сульфатна кислота (H2SO4) [сірчана кислота]	неорг	9,6E-6	3,46E-5	6E-7
210416 Технологічні процеси у виробництві неорганічних хімічних речовин . інше - насосна станція нейтралізації, вентиляційна труба	52	Вентиляційна труба насосної станції нейтралізації	7,500	0,4	270	-280	-	-	-	0,411	3,271	23,000	150	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,017	0,0612	0,011
													322	05004	Сульфатна кислота (H2SO4) [сірчана кислота]	-	0,017	0,0612	0,011
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	53	Пост електрозварювання	неорг	неорг	310	-315	-	-	-	неорг	неорг	23,000	123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,002	0,0072	0,0007
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,0002	0,00072	8E-5
210416 Технологічні процеси у виробництві неорганічних хімічних речовин . інше - насосна кислоотно-лужного відділення хімводоочистки, вентиляційна труба	54	Вентиляційна труба насосної кислоотно-лужного відділення хімводоочистки	3,000	0,6	335	-180	-	-	-	2,155	7,622	23,000	150	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,017	0,0612	0,0045
													322	05004	Сульфатна кислота (H2SO4) [сірчана кислота]	-	0,017	0,0612	0,0045
210416 Технологічні процеси у виробництві неорганічних хімічних речовин . інше - дільниця хімзахисту	55	Дільниця хімзахисту	неорг	неорг	145	-290	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2752	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,044	0,158	0,206
													1042	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,018	0,0648	0,081
													2704	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,1	0,36	1,100

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
													2750	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,02 3	0,08 28	0,34
													1401	11007	Ацетон	неорг	0,03 8	0,13 7	0,15 8
													1210	11009	Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)	неорг	0,06 7	0,24 1	0,3
													1240	11021	Етилацетат	неорг	0,05 6	0,20 2	0,27 2
													621	11041	Толуол	неорг	0,1	0,36	0,76
													11510	11000	Аерозоль лакофарбових матеріалів	неорг	0,02 2	0,07 92	0,34
210416 Технологічні процеси у виробництві неорганічних хімічних речовин . інше - лабораторії води, витяжна шафа	56	Труба від витяжної шафи (лабораторія води)	20,0 00	0,17	195	-55	-	-	-	0,061	2,687	23,000	150	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	1,94 Е-6	6,98 Е-6	7Е-7
													302	04004	Азотна кислота	-	1,67 Е-5	6,01 Е-5	6Е-5
													322	05004	Сульфатна кислота (H2SO4) [сірчана кислота]	-	1,39 Е-6	5Е-6	5Е-6
													316	15003	Водню хлорид (соляна кислота за молекулою HCL)	-	3,61 Е-5	0,00 013	0,00 01
													906	18005	Вуглецю чотири хлорид (тетрахлоретан)	-	0,00 0514	0,00 185	0,00 2
													303	04003	Аміак	-	0,00 0444	0,00 16	0,00 16
210416 Технологічні процеси у виробництві неорганічних хімічних речовин . інше - лабораторії води, витяжна шафа	57	Труба від витяжної шафи (лабораторія води)	20,0 00	0,17	190	-65	-	-	-	0,061	2,687	23,000	150	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	1,94 Е-6	6,98 Е-6	7Е-7
													302	04004	Азотна кислота	-	1,67 Е-5	6,01 Е-5	6Е-5

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
													322	05004	Сульфатна кислота (H ₂ SO ₄) [сірчана кислота]	-	1,39E-6	5E-6	5E-6
													316	15003	Водню хлорид (соляна кислота за молекулою HCL)	-	3,61E-5	0,00013	0,0001
													906	18005	Вуглецю чотири хлорид (тетрахлоретан)	-	0,000514	0,00185	0,0002
													303	04003	Аміак	-	0,000444	0,0016	0,0016
210416 Технологічні процеси у виробництві неорганічних хімічних речовин . інше - лабораторія оливи, витяжна шафа	58	Труба від витяжної шафи (лабораторія оливи)	20,000	0,17	175	-50	-	-	-	0,052	2,291	23,000	150	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	1,94E-6	6,98E-6	3E-6
													2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	0,000556	0,0002	0,0001
210416 Технологічні процеси у виробництві неорганічних хімічних речовин . інше - лабораторія палива, витяжна шафа	59	Труба від витяжної шафи (лабораторія палива)	20,000	0,17	180	-45	-	-	-	0,061	2,687	23,000	602	11008	Бензол	-	0,000246	0,000886	0,0001
210416 Технологічні процеси у виробництві неорганічних хімічних речовин . інше - сан.пром лабораторія, витяжна шафа	60	Труба від витяжної шафи (санпром.лабораторія)	20,000	0,17	185	-35	-	-	-	0,099	4,362	23,000	150	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	1,94E-6	6,98E-6	7E-7
													302	04004	Азотна кислота	-	1,67E-5	6,01E-5	6E-5
													322	05004	Сульфатна кислота (H ₂ SO ₄) [сірчана кислота]	-	1,39E-6	5E-6	5E-6
													316	15003	Водню хлорид (соляна кислота за молекулою HCL)	-	3,61E-5	0,00013	0,0001

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15		16	17	18	19
													906	18005	Вуглецю чотири хлорид (тетрахлоретан)		-	0,000 514	0,00 185	0,00 2
													303	04003	Аміак		-	0,000 444	0,00 16	0,00 16
210615 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах .	61	Труба акумуляторної АБ 1	12,000	0,3	160	130	-	-		0,6	8,488	23,000	322	05004	Сульфатна кислота (H ₂ SO ₄) [сірчана кислота]		-	0,000 4	0,00 144	0,01 1
210615 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах	62	Труба акумуляторної АБ 2	12,000	0,3	55	220	-	-	-	0,6	8,488	23,000	322	05004	Сульфатна кислота (H ₂ SO ₄) [сірчана кислота]		-	0,000 4	0,00 144	0,01 1
210615 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах	63	Труба акумуляторної АБ 3	12,000	0,3	-20	290	-	-	-	0,6	8,488	23,000	322	05004	Сульфатна кислота (H ₂ SO ₄) [сірчана кислота]		-	0,000 4	0,00 144	0,01 1
210615 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах	64	Труба акумуляторної АБ 4	3,500	0,25	445	-410	-	-	-	0,4	8,149	23,000	322	05004	Сульфатна кислота (H ₂ SO ₄) [сірчана кислота]		-	0,000 1	0,00 036	0,00 04
210615 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та і в інших секторах	65	Труба акумуляторної АБ 6 зв'язок	20,000	0,3	170	-70	-	-	-	0,6	8,488	23,000	322	05004	Сульфатна кислота (H ₂ SO ₄) [сірчана кислота]		-	0,000 14	0,00 0504	0,01

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	66	Пост електрозварювання	неорг	неорг	85	200	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,009	0,0324	0,01
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,01	0,036	0,02
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,03	0,108	0,055
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,001	0,0036	0,0025
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	67	Дихальний клапан резервуару для зберігання оливи	11,500	0,02	115	-120	-	-	-	0,01	31,831	23,000	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	1,16E-6	4,18E-6	0,008
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	68	Дихальний клапан резервуару для зберігання оливи	11,500	0,02	120	-120	-	-	-	0,01	31,831	23,000	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	1,16E-6	4,18E-6	0,008
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	69	Дихальний клапан резервуару для зберігання оливи	11,500	0,02	130	-130	-	-		0,01	31,831	23,000	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	1,16E-6	4,18E-6	0,008
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	70	Дихальний клапан резервуару для зберігання оливи	11,500	0,02	115	-125	-	-	-	0,01	31,831	23,000	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	1,16E-6	4,18E-6	0,008

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	71	Дихальний клапан резервуару для зберігання оливи	11,50 0	0,02	120	-125	-	-	-	0,01	31,831	23,00 0	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	1,16E -6	4,18 E-6	0,00 8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	72	Дихальний клапан резервуару для зберігання оливи	11,50 0	0,02	125	-130	-	-	-	0,01	31,831	23,00 0	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	1,16E -6	4,18 E-6	0,00 8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	73	Дихальний клапан резервуару для зберігання оливи	11,50 0	0,02	110	-125	-	-	-	0,01	31,831	23,00 0	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	1,16E -6	4,18 E-6	0,00 8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	74	Дихальний клапан резервуару для зберігання оливи	11,50 0	0,02	115	-130	-	-	-	0,01	31,831	23,00 0	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	1,16E -6	4,18 E-6	0,00 8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	75	Дихальний клапан резервуару для зберігання оливи	11,50 0	0,02	120	-135	-	-	-	0,01	31,831	23,00 0	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	1,16E -6	4,18 E-6	0,00 8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	76	Дихальний клапан резервуару для зберігання оливи	11,50 0	0,02	110	-130	-	-	-	0,01	31,831	23,00 0	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	1,16E -6	4,18 E-6	0,00 8

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	77	Дихальний клапан резервуару для зберігання оливи	11,500	0,02	115	-135	-	-	-	0,01	31,831	23,000	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	1,16E-6	4,18E-6	0,008
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	78	Злив оливи з цистерн	неорг	неорг	90	-160	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	3E-6	1,08E-5	6E-7
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	79	Насос зливу оливи	неорг	неорг	95	-165	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,036	0,13	0,008
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	80	Насоси переливу оливи	неорг	неорг	100	-170	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2735	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,072	0,259	0,094
130327 Контактні технологічні процеси . інше - заточні верстати, пилоосадочна камера заточних верstatів	81	Пилоосадочна камера від заточних верstatів	неорг	неорг	255	-90	-	-	-	неорг	неорг	23,000	10431	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,048	0,173	0,262
130327 Контактні технологічні процеси . інше	82	Труба термічної дільниці	8,000	0,6	285	-125	-	-	-	1,800	6,366	90,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	-	0,0008	0,00288	0,001
													337	06000	Оксид вуглецю	-	0,004	0,0144	0,006
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	-	0,004	0,0144	0,007

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15		16	17	18	19
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	-	0,000 3	0,00 108	0,00 05	
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	-	0,000 8	0,00 288	0,00 1	
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	-	0,001	0,00 36	0,00 2	
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	-	0,000 4	0,00 144	0,00 06	
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,000 3	0,00 108	0,00 04	
													303	04003	Аміак	-	0,2	0,72	0,05 4	
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання, труба поста електрозварювання	83	Труба поста електрозварювання	10,000	0,6	225	-115	-	-	-	2,000	7,074	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	-	0,000 8	0,00 288	0,00 1	
													337	06000	Оксид вуглецю	-	0,004	0,01 44	0,00 6	
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	-	0,004	0,01 44	0,00 7	
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	-	0,000 3	0,00 108	0,00 05	
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	-	0,000 8	0,00 288	0,00 1	

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	-	0,001	0,0036	0,002
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	-	0,0004	0,00144	0,0006
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,0003	0,00108	0,0004
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання, труба поста електрозварювання	84	Труба поста електрозварювання	10,000	0,6	280	-120	-	-	-	2,000	7,074	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	-	0,0008	0,00288	0,001
													337	06000	Оксид вуглецю	-	0,004	0,0144	0,006
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	-	0,004	0,0144	0,007
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	-	0,0003	0,00108	0,0005
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	-	0,0008	0,00288	0,001
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	-	0,001	0,0036	0,002
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	-	0,0004	0,00144	0,0006

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,000 3	0,00 108	0,00 04
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання, труба поста електрозварювання	85	Труба поста електрозварювання	9,50 0	0,4	255	-140	-	-	-	1,708	13,59 2	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	-	0,000 8	0,00 288	0,00 1
													337	06000	Оксид вуглецю	-	0,004	0,01 44	0,00 6
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	-	0,004	0,01 44	0,00 7
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	-	0,000 3	0,00 108	0,00 05
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	-	0,000 8	0,00 288	0,00 1
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	-	0,001	0,00 36	0,00 2
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	-	0,000 4	0,00 144	0,00 06
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,000 3	0,00 108	0,00 04
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання, труба поста електрозварювання	86	Труба поста електрозварювання	4,50 0	0,4	280	-115	-	-	-	1,356	10,79 1	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	-	0,000 8	0,00 288	0,00 09
													337	06000	Оксид вуглецю	-	0,004	0,01 44	0,00 4

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15		16	17	18	19
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	-	0,004	0,0144	0,005	
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	-	0,0003	0,00108	0,0004	
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	-	0,0008	0,00288	0,0009	
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	-	0,001	0,0036	0,002	
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	-	0,0004	0,00144	0,0004	
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,0003	0,00108	0,0003	
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів -	87	Труба поста електрозварювання	4,500	0,4	290	-120		-	-	2,000	15,915	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	-	0,0008	0,00288	0,0003	
													337	06000	Оксид вуглецю	-	0,004	0,0144	0,001	
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	-	0,004	0,0144	0,002	
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	-	0,0003	0,00108	0,0001	
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	-	0,0008	0,00288	0,0003	

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	-	0,001	0,0036	0,0005
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	-	0,0004	0,00144	0,0001
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,0003	0,00108	0,0001
130327 Контактні технологічні процеси . інше - Дільниця плазмової різки металу, труба дільниці	88	Труба дільниці плазмової різки металу	10,000	0,35	240	-125	-	-	-	1,736	18,044	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	-	0,02	0,072	0,04
													337	06000	Оксид вуглецю	-	0,002	0,0072	0,0006
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	-	0,013	0,0468	0,034
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	-	0,0004	0,00144	0,0001
130327 Контактні технологічні процеси . інше - заточний верстат, труба заточного верстату	89	Труба заточного верстату	2,000	0,2	270	-145	-	-	-	0,28	8,913	23,000	10431	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,0165	0,0594	0,053
130106 Процеси спалювання в котлоагрегатах, газових турбінах і стаціонарних двигунах . інше стаціонарне обладнання - кузня, труба кузні	90	Димова труба кузні	11,000	0,5	250	-165	-	-	-	0,3	1,528	80,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	-	0,006	0,0216	0,044
													330	05001	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) в перерахунку на діоксид сірки	-	0,077	0,277	0,55

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15		16	17	18	19
													337	06000	Оксид вуглецю	-	0,065	0,234	0,468	
													0	04002	Азоту (1) оксид [N2O	-	4,8E-6	1,73E-5	0,0003	
													2903	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,014	0,0504	0,101	
													410	12000	Метан	-	3E-5	0,000108	0,0002	
													0	07000	Вуглецю діоксид	-	3,147	11,329	22,623	
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - різка природним газом	91	Різка природним газом	неорг	неорг	210	-155	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,012	0,0432	0,026	
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,016	0,0576	0,05	
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,15	0,54	0,014	
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,005	0,018	0,014	
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	92	Пост електрозварювання	неорг	неорг	190	90	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,00075	0,0027	0,00027	
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,0037	0,0133	0,0013	
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,012	0,0432	0,0095	
													164	01006	Нікель та його сполуки (у перерахунку на нікель)	неорг	0,0003	0,00108	0,00013	

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15		16	17	18	19
													228	01010	Хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому)	неорг	0,000 9	0,00 324	0,00 04	
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,001	0,00 36	0,00 1	
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	неорг	0,001 3	0,00 468	0,00 048	
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	неорг	0,000 75	0,00 27	0,00 027	
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	неорг	0,001 1	0,00 396	0,00 034	
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,000 28	0,00 101	0,00 01	
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - різка природним газом	93	Різка природним газом	неорг	неорг	20	225	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,013	0,04 68	0,10 5	
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,017	0,06 12	0,13 6	
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,09	0,32 4	0,65 2	
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,002 6	0,00 936	0,02 4	

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15		16	17	18	19
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання, труба поста електрозварювання	94	Труба поста електрозварювання	неорг	неорг	-100	220	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])		неорг	0,000 3	0,00 108	0,00 6
													337	06000	Оксид вуглецю		неорг	0,002	0,00 72	0,03
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)		неорг	0,006 2	0,02 23	0,09 5
													164	01006	Нікель та його сполуки (у перерахунку на нікель)		неорг	1E-6	3,6E- 6	2E-6
													228	01010	Хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому)		неорг	7E-5	0,00 0252	0,00 01
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)		неорг	0,000 4	0,00 144	0,00 9
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор		неорг	0,000 6	0,00 216	0,01
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)		неорг	0,000 3	0,00 108	0,00 6
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень		неорг	0,000 25	0,00 09	0,00 3
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)		неорг	0,000 1	0,00 036	0,00 2
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - різка природним газом	95	Різка природним газом	неорг	неорг	-4	185	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])		неорг	0,002	0,00 72	0,03
													337	06000	Оксид вуглецю		неорг	0,025	0,09	0,03 2

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,05	0,18	0,074
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,0017	0,00612	0,002
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	96	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	97	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	98	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	99	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	100	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	101	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	102	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	103	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	104	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	105	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	106	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	107	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	108	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	109	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	110	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	111	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	140	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,00 0	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	112	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	135	-220	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	113	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	145	-220	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	114	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	150	-225	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	115	Злив мазуту з залізничних цистерн	неорг	неорг	155	-230	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	1,3E-7	4,68E-7	6E-8
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	116	Дихальний клапан резервуару для зберігання мазуту	12,000	0,25	140	-205	-	-	-	0,01	0,204	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	9E-6	3,24E-5	0,058
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	117	Дихальний клапан резервуару для зберігання мазуту	12,000	0,25	130	-200	-	-	-	0,01	0,204	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	9E-6	3,24E-5	0,058
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	118	Дихальний клапан резервуару для зберігання мазуту	12,000	0,25	150	-155	-	-	-	0,01	0,204	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	9E-6	3,24E-5	0,058

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	119	Дихальний клапан резервуару для зберігання мазуту	12,000	0,25	175	-175	-	-	-	0,01	0,204	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	9E-6	3,24E-5	0,058
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	120	Дихальний клапан резервуару для зберігання мазуту	2,000	0,73	195	-195	-	-	-	0,01	0,0239	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	6,4E-6	2,3E-5	0,184
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	121	Дихальний клапан резервуару для зберігання мазуту	2,000	0,87	195	-225	-	-	-	0,01	0,0168	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	1,7E-6	6,12E-6	0,049
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	122	Насосна	неорг	неорг	120	-195	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,056	0,202	0,657
310503 Розподіл бензину . станції обслуговування (уключаючи заправку автомобілів)	126	Дихальний клапан резервуару для зберігання бензину	2,000	0,5	-450	225	-	-	-	0,01	0,0509	23,000	2704	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	0,004	0,0144	0,119
310503 Розподіл бензину . станції обслуговування (уключаючи заправку автомобілів)	127	Дихальний клапан резервуару для зберігання бензину	5,000	0,5	-445	235	-	-	-	0,01	0,0509	23,000	2704	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	0,001	0,0036	0,039
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину)	128	Дихальний клапан резервуару	2,000	0,5	-455	230	-	-	-	0,01	0,0509	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	0,0005	0,0018	0,017

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	129	Дихальний клапан резервуару для зберігання дизпалива	2,000	0,5	-440	235	-	-	-	0,01	0,0509	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	0,00015	0,00054	0,005
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	130	Дихальний клапан резервуару для зберігання дизпалива	2,000	0,5	-430	235	-	-	-	0,01	0,0509	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	6E-5	0,000216	0,002
310503 Розподіл бензину . станції обслуговування (уключаючи заправку автомобілів)	131	Паливно-роздавальна колонка	неорг	неорг	-445	250	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2704	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,03	0,108	0,008
310503 Розподіл бензину . станції обслуговування (уключаючи заправку автомобілів)	132	Паливно-роздавальна колонка	неорг	неорг	435	245	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2704	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,03	0,108	0,003
310402 Розподіл рідкого палива (за винятком бензину) . інші види транспортування та зберігання (уключаючи трубопроводи)	133	Паливно-роздавальна колонка	неорг	неорг	-430	240	-	-	-	неорг	неорг	23,000	2754	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	0,025	0,09	0,028
210621 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах	134	Завальна яма	неорг	неорг	-705	565	-	-	-	неорг	неорг	23,000	10417	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,33	1,188	0,002
210621 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості,	135	Труба аспірації охолоджувача гранулятора	10,000	0,33	-705	580	-	-	-	0,48	5,612	23,000	10417	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	65,500	0,0314	0,113	0,081

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

210621 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах .	136	Відвантаження комбікорму на автотранспорт	неорг	неорг	-710	570	-	-	-	неорг	неорг	23,000	10417	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,013	0,0468	0,0005
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	137	Пост електрозварювання	неорг	неорг	-85	-195	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,002	0,0072	0,0022
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,002	0,0072	0,0022
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,0065	0,0234	0,002
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид манган)	неорг	0,00026	0,000936	0,002
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	138	Пост електрозварювання	неорг	неорг	-90	-200	-	-	-	неорг	неорг	23,000	123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,0015	0,0054	0,016
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид манган)	неорг	0,00016	0,000576	0,0018
130327 Контактні технологічні процеси . інше - заточний верстат, труба від заточного верстату	139	Труба від заточного верстату	6,500	0,15	170	130	-	-	-	0,2	11,318	23,000	10431	03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	0,027	0,0972	0,01
210605 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості, в інших секторах .	140	Труба від пекарні	21,000	0,5	245	20	-	-	-	2,061	10,497	70,000	1061	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	-	0,003	0,0108	0,064
													1301	11004	Акролеїн	-	4E-9	1,44E-8	3E-8
													1317	11006	Ацетальдегід	-	0,0002	0,00072	0,001

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

													1555	11028	Кислота оцтова	-	0,000 1	0,00 036	0,00 62
210605 Технологічні процеси в машинобудуванні, деревообробній, целюлозно-паперовій та харчовій промисловості,	141	Труба від кухні	21,000	0,24	235	20	-	-	-	0,854	18,878	23,000	1301	11004	Акролеїн	-	2,9E-7	1,04E-6	1E-6
310603 Мережі розподілу газу . мережі розподілення - ГРП	142	Газорегуляторний пункт	неорг	неорг	420	-155	-	-	-	неорг	неорг	23,000	410	12000	Метан	неорг	1,176	4,234	43,654
310603 Мережі розподілу газу . мережі розподілення - ГРП	143	Газорегуляторний пункт	неорг	неорг	405	-175	-	-	-	неорг	неорг	23,000	410	12000	Метан	неорг	1,176	4,234	43,654
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	144	Пост електрозварювання	неорг	неорг	80	405	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,009	0,0324	0,0029
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,018	0,0648	0,003
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,035	0,126	0,008
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,0022	0,00792	0,0005
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	неорг	0,004	0,0144	0,0005
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	неорг	0,002	0,0072	0,0003
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	неорг	0,001	0,0036	0,0001

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,0008	0,00288	0,0001
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	145	Пост електрозварювання	неорг	неорг	125	445	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,009	0,0324	0,0029
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,018	0,0648	0,003
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,035	0,126	0,008
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,0022	0,00792	0,0005
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	неорг	0,004	0,0144	0,0005
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	неорг	0,002	0,0072	0,0003
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	неорг	0,001	0,0036	0,0001
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)		0,0008	0,00288	0,0001
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	146	Пост електрозварювання	неорг	неорг	220	-450	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,009	0,0324	0,0029
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,018	0,0648	0,003

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,035	0,126	0,008
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,0022	0,00792	0,0005
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	неорг	0,004	0,0144	0,0005
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	неорг	0,002	0,0072	0,0003
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	неорг	0,001	0,0036	0,0001
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,0008	0,00288	0,0001
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	148	Пост електрозварювання	неорг	неорг	785	-340	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,009	0,0324	0,0029
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,018	0,0648	0,003
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,035	0,126	0,008
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,0022	0,00792	0,0005
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	неорг	0,004	0,0144	0,0005

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	неорг	0,002	0,00 72	0,00 03
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	неорг	0,001	0,00 36	0,00 01
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,000 8	0,00 288	0,00 01
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	149	Пост електрозварювання	неорг	неорг	805	-340	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,009	0,03 24	0,00 29
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,018	0,06 48	0,00 3
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,035	0,12 6	0,00 8
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,002 2	0,00 792	0,00 05
													343	16000	Фториди, що легко розчиняються та їх сполуки в перерахунку на фтор	неорг	0,004	0,01 44	0,00 05
													344	16000	Фтор та його сполуки (у перерахунку на фтор)	неорг	0,002	0,00 72	0,00 03
													342	16001	Фтор і його пароподібні та газоподібні сполуки в перерахунку на фтористий водень	неорг	0,001	0,00 36	0,00 01
													323	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	неорг	0,000 8	0,00 288	0,00 01

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

511001 Обробка інших відходів . очистка зворотних вод у промисловості - насосна станція	150	Насосна станція	неорг	неорг	-400	240	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	5E-6	1,8E-5	0,00016
													333	05002	Сірководень (H ₂ S)	неорг	5E-6	1,8E-5	0,00016
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,00012	0,000432	0,0039
													1715	05000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	4E-9	1,44E-8	1,3E-7
													410	12000	Метан	неорг	0,0029	0,0104	0,091
													1728	05000	Сірковмісні органічні сполуки	неорг	2E-9	7,2E-9	6E-8
													303	04003	Аміак	неорг	2E-6	7,2E-6	6E-5
511001 Обробка інших відходів . очистка зворотних вод у промисловості - насосна станція	151	Насосна станція	неорг	неорг	295	-375	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	5E-6	1,8E-5	0,00016
													333	05002	Сірководень (H ₂ S)	неорг	5E-6	1,8E-5	0,00016
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,00012	0,000432	0,0039
													1715	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	4E-9	1,44E-8	1,3E-7
													410	12000	Метан	неорг	0,0029	0,0104	0,091
													1728	-	Сірковмісні органічні сполуки	неорг	2E-9	7,2E-9	6E-8
													303	04003	Аміак	неорг	2E-6	7,2E-6	6E-5
511001 Обробка інших відходів . очистка зворотних вод у промисловості - насосна станція	152	Насосна станція	неорг	неорг	770	-285	-	-	-	неорг	неорг	23,000	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	5E-6	1,8E-5	0,00016
													333	05002	Сірководень (H ₂ S)	неорг	5E-6	1,8E-5	0,00016

Продовження таблиці В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,000 12	0,00 0432	0,00 39
													1715	11000	Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	неорг	4E-9	1,44 E-8	1,3E -7
													410	12000	Метан	неорг	0,002 9	0,01 04	0,09 1
													1728	-	Сірковмісні органічні сполуки	неорг	2E-9	7,2E- 9	6E-8
													303	04003	Аміак	неорг	2E-6	7,2E- 6	6E-5
130326 Контактні технологічні процеси . зварювання металів - пост електрозварювання	153	Пост електрозварювання	неорг	неорг	0	0	-	-		неорг	неорг	23,00 0	301	04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO+NO2])	неорг	0,002	0,00 72	0,00 2
													337	06000	Оксид вуглецю	неорг	0,002	0,00 72	0,00 2
													123	01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	неорг	0,007	0,02 52	0,00 5
													143	01104	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	неорг	0,000 3	0,00 108	0,00 02

Додаток Г

Таблиця Г.1 - Характеристика устаткування очистки газів

№	Клас	Найменування ГОУ	Забруднюючі речовини, за якими проводиться газоочистка		Витрата газопилового потоку на вході в ГОУ м³ / с	Максимальна масова концентрація на вході в ГОУ, мг / м³	Ефективність роботи ГОУ, %	Витрата газопилового потоку на виході з ГОУ м³ / с	Максимальна масова концентрація на виході з ГОУ, мг / м³
			Код	найменування					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	31121 -	Електрофільтр ЕГ-А-2-58-12-6-3 котлоагрегату №1 нитки А	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	255,499	46893,591	97,8	255,499	1184,000
	31121 -	Електрофільтр ЕГ-А-2-58-12-6-3 котлоагрегату №1 нитки Б	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	250,081	47074,409	97,8	250,081	1191,300
	31121 -	Електрофільтр ЕГ-А-2-58-12-6-3 котлоагрегату №2 нитки А	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	251,040	50571,571	99,3	251,040	398,949
	31121 -	Електрофільтр ЕГ-А-2-58-12-6-3 котлоагрегату №2 нитки Б	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	256,780	50374,286	99,3	256,780	397,991
	31121 -	Електрофільтр ЕГ-А-2-58-12-6-3 котлоагрегату №3 нитки А	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	253,411	42890,375	99,2	253,411	378,444

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	31121 -	Електрофільтр ЕГ-А-2-58-12-6-3 котлоагрегату №2 нитки Б	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	248,998	43211,125	99,2	248,998	377,115
2	31121 -	Електрофільтр ЕГ-А-2-58-12-6-3 котлоагрегату №4 нитки А	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	-	-	251,831	1172,052
	31121 -	Електрофільтр ЕГ-А-2-58-12-6-3 котлоагрегату №4 нитки Б	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	-	-	248,550	1173,844
	31121 -	Електрофільтр ЕГ-А-2-58-12-6-3 котлоагрегату №5 нитки А	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	-	-	252,157	1407,888
	31121 -	Електрофільтр ЕГ-А-2-58-12-6-3 котлоагрегату №5 нитки б	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	-	-	-	249,172	1482,680
	31121 -	Електрофільтр ЕГ-А-2-58-12-6-3 котлоагрегату №6 нитки Б	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	247,668	47424,143	96,5	247,668	1791,200
	31121 -	Електрофільтр ЕГ-А-2-58-12-6-3 котлоагрегату №6 нитки Б	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	250,549	46668,800	96,5	250,549	1781,900
35	13114 Н07	Циклон типу «Гипродревпром» Ц-675	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	1,797	1101,442	94,95	1,728	55,600

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
49	13123 H03	Циклон типу СИОТ №3	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	0,717	417,817	84,47	0,921	64,900
50	13123 H03	Циклон типу СИОТ №3	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	0,752	414,957	84,99	0,972	62,300
135	13118 -	Циклон типу УЦ-700	2902	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	0,509	1474,439	95,56	0,48	65,500