

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки
Кафедра екології та охорони довкілля

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: Оцінка екологічної безпеки виробництва будівельних матеріалів
в окремих регіонах України

Виконав студент 2 курсу групи МЕБ-19
спеціальності 101–Екологія
Солом'янчук Олександр Анатолійович

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

Рецензент д.геогр.н., професор
Хохлов Валерій Миколайович

Одеса 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки

Кафедра екології та охорони довкілля

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 – Екологія

Освітньо-наукова програма Екологічна безпека

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля

Сафранов Т.А.

« 15 » березня 2021 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Солом'янчуку Олександрю Анатолійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Оцінка екологічної безпеки виробництва будівельних матеріалів в окремих регіонах України

керівник роботи Колісник Алла Вікторівна, к.геогр.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від "23" лютого 2021 року № 16 "С" п.п.-09

2. Строк подання студентом роботи 11 травня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи Інформація про потужність викидів в атмосферне повітря від кожного з 27-ми джерел забруднення зі Звіту про інвентаризацію викидів ЗР Товариством з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів №1»; Інформація про вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міст регіону з Регіональних доповідей про стан навколишнього природного середовища у 2017, 2018 та 2019 роках; відомості про промислові і господарсько-побутові відходи підприємства ТОВ «КЗБМ №1» із Звіту про інвентаризацію джерел утворення та видів промислових відходів ТОВ «КЗБМ №1» з виробництва будівельних матеріалів.

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

1) Еколого-географічна характеристика регіону

2) Екологічна безпека при виробництві будівельних матеріалів в Україні

3) Оцінка екологічної безпеки при виробництві будівельних матеріалів товариством з обмеженою відповідальністю "Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1"

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
- 1) Карта-схема розташування ТОВ «КЗБМ №1» (1 рис.) - обов'язкове.
 - 2) Систематизована інформація про потужність викидів в атмосферне повітря від кожного з 27-ми джерел забруднення (1 табл.) - обов'язкове.
 - 3) Потужність викидів 20-ти ЗР від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ«КЗБМ №1» (19 рис.) - обов'язкове.
 - 4) Результати розрахунку коефіцієнта небезпеки для підприємства ТОВ«КЗБМ №1». (1 табл.) - обов'язкове.
 - 5) Результати розрахунку коефіцієнта екологічної шкоди від діяльності ТОВ«КЗБМ №1» (1 табл.) - обов'язкове.
 - 6) Вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міст регіону (1 табл.).
 - 7) Результати оцінки якості атмосферного повітря міст регіону (м. Кропивницький, м. Олександрія, м. Світловодськ) за показником кратності перевищення ГДК, індексом забруднення атмосфери в 2017, 2018, 2019 роках. (1 табл.) - обов'язкове.
 - 8) Результати оцінки якості атмосферного повітря великих міст Кіровоградської області за показником кратності перевищення ГДК (3 рис.) - обов'язкове.
 - 9) Результати оцінки якості атмосферного повітря міст Кропивницький, Олександрія та Світловодськ на основі індексу забруднення атмосфери (3 рис.) - обов'язкове.
 - 10) Результати комплексної оцінки якості атмосферного повітря великих міст Кіровоградської області (1 рис.) - обов'язкове.
 - 11) Результати розрахунку імовірності перебування мешканців міст в забрудненому повітряному середовищі та рівня ризику скорочення тривалості життя населення (2 табл.) - обов'язкове.
 - 12) Результати оцінки ризику скорочення тривалості життя населення міста Кропивницький під впливом забрудненого атмосферного повітря (1 табл.) - обов'язкове.
 - 13) Відомості про промислові і господарсько-побутові відходи підприємства ТОВ «КЗБМ №1» та стан поводження з ними (1 табл.) - обов'язкове.
 - 14) Відповідність відходів підприємства Жовтому та Зеленому перелікам (2 табл.).
 - 15) Сумарні показники обсягу утворення відходів I, II, III та IV класу небезпеки, які зберігаються на території ТОВ «КЗБМ №1» (1 табл.).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 15 березня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи магістра	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Еколого-географічна характеристика регіону</i>	<i>15.03.2021- 20.03.2021-</i>	85	<i>4 (добре)</i>
2	<i>Екологічна безпека при виробництві будівельних матеріалів в Україні</i>	<i>21.03.2021- 31.03.2021-</i>	85	<i>4 (добре)</i>
3	<i>Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря у зоні впливу підприємства ТОВ «КЗБМ №1»</i>	<i>01.04.2021- 18.04.2021-</i>	85	<i>4 (добре)</i>
	Рубіжна атестація	<i>19.04.2021- 24.04.2021-</i>	85	<i>4 (добре)</i>
4	<i>Оцінка екологічної безпеки при виробництві будівельних матеріалів товариством з обмеженою відповідальністю "Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1"</i>	<i>25.04.2021- 29.04.2021-</i>	85	<i>4 (добре)</i>
5	<i>Узагальнення отриманих результатів. Підготовка електронної версії кваліфікаційної роботи магістра до передачі керівнику на остаточну перевірку і підпис</i>	<i>30.04.2021- 04.05.2021-</i>	85	<i>4 (добре)</i>
6	<i>Підготовка заключної версії кваліфікаційної роботи магістра і презентаційного матеріалу до публічного захисту. Передача на процедуру встановлення ступеня оригінальності і відсутності ознак плагіату. Складення керівником протоколу, висновку та авторського договору про розміщення кваліфікаційної роботи магістра в репозитарії.</i>	<i>05.05.2021- 11.05.2021-</i>	85	<i>4 (добре)</i>
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		85,0	

(до десятих)

Студент

(підпис)Солом'ячук О.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)Колісник А.В.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Солом'янчук О.А. Оцінка екологічної безпеки виробництва будівельних матеріалів в окремих регіонах України

Функціонуючі об'єкти техногенної діяльності безсумнівно чинять негативний вплив на навколишнє природне середовище. Крім цього від негативних впливів на складові докільля об'єктів промисловості погіршується стан здоров'я населення, яке знаходиться у зоні їх впливу, що призводить до підвищення ризиків скорочення тривалості життя.

Мета роботи. Оцінка екологічної безпеки при виробництві будівельних матеріалів товариством з обмеженою відповідальністю "Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1".

Об'єктом дослідження є товариство з обмеженою відповідальністю "Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1", яке функціонує в м. Кропивницький. **Предметом** – вплив ТОВ"КЗБМ №1" на докільля.

Вихідними даними для дослідження стали: Інформація про потужність викидів в атмосферне повітря зі Звіту про інвентаризацію викидів ЗР ТОВ «КЗБМ №1»; Інформація про вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міст регіону з Регіональних доповідей про стан навколишнього природного середовища у 2017, 2018 та 2019 роках; Відомості про промислові і господарсько-побутові відходи підприємства із Звіту про інвентаризацію джерел утворення та видів промислових відходів ТОВ «КЗБМ №1».

Основні висновки. З переліку стаціонарних джерел на території ТОВ «КЗБМ №1» основними джерелами забруднення атмосферного повітря є печі тунельні, сушильні барабани, котел «Wichlacz», верстат заточний та дільниця вивантаження готової продукції. ТОВ«КЗБМ №1» відноситься до підприємств «III» категорії небезпеки, при цьому рівень техногенного навантаження за рахунок його впливу на повітряний басейн - помірний. *Інтегральний коефіцієнт екологічної шкоди докільлю* свідчить про високий ступінь екологічної безпеки підприємства. За результатами комплексної оцінки якості атмосферного повітря великих міст Кіровоградської області встановлено, що з трьох міст найбільш забруднена атмосфера в м. Кропивницькому, при цьому рівень забруднення поступово зменшується. *За результатами оцінки ризику скорочення тривалості життя населення міста Кропивницький під впливом забрудненого атмосферного повітря* перебування в умовах відкритого повітря людей віком 25, 45, 65 років з урахуванням адитивної дії азоту діоксиду, оксиду вуглецю та діоксиду сірки є небезпечним і скорочує тривалість їх життя. За результатами розрахунку показника загального утворення відходів ТОВ «КЗБМ №1» не підлягає включенню до Реєстру об'єктів утворення, обробки і утилізації відходів.

Структура і обсяг роботи. Робота складається зі вступу, 3 основних розділів, висновку, переліку посилань і додатків. Обсяг роботи складає 117 с., в т.ч. 27 рис., 18 табл. і 36 літературних джерел.

Ключові слова: виробництво будівельних матеріалів, екологічна безпека підприємства, забруднюючі речовини, викиди в атмосферне повітря, ризик скорочення тривалості життя населення, відходи.

SUMMARY

Solomyanchuk O. Assessment of Environmental Safety of Building Material Production in Certain Regions of Ukraine

Functioning objects of technogenic activity undoubtedly have a negative impact on the environment. In addition, the negative effects on the environment of industrial facilities worsen the health of the population in their area of influence, which leads to increased risks of reduced life expectancy.

The goal of the work. Assessment of environmental safety in the production of building materials by the limited liability company "Kirovograd Plant of Building Materials № 1".

The object of the study is a limited liability company "Kirovograd Plant of Building Materials № 1", which operates in Kropyvnytskyi. The subject - the impact of LLC "KZBM №1" on the environment.

The initial data for the study were: Information on the capacity of emissions into the atmosphere from the Report on the inventory of emissions of CL LLC "KZBM №1"; Information on the content of pollutants in the air of cities in the region from the Regional Reports on the state of the environment in 2017, 2018 and 2019; Information on industrial and household waste of the enterprise from the Report on the inventory of sources of generation and types of industrial waste LLC "KZBM G1".

From the list of stationary sources on the territory of LLC "KZBM №1" the main sources of air pollution are tunnel kilns, drying drums, boiler "Wichlacz", grinding machine and unloading section of finished products. LLC "KZBM №1" belongs to the enterprises of "III" category of danger, at the same time the level of technogenic loading due to its influence on the air pool is moderate. The integrated coefficient of ecological damage to the environment indicates a high degree of ecological safety of the enterprise. According to the results of a comprehensive assessment of air quality in large cities of Kirovohrad region, it was found that of the three cities, the most polluted atmosphere is in Kropyvnytskyi, while the level of pollution is gradually decreasing. According to the risk assessment of reducing the life expectancy of the population of Kropyvnytskyi under the influence of polluted air in the open air of people aged 25, 45, 65 years, taking into account the additive effects of nitrogen dioxide, carbon monoxide and sulfur dioxide is dangerous and reduces their life expectancy. According to the results of the calculation of the indicator of total waste generation, KZBM №1 LLC is not subject to inclusion in the Register of waste generation, treatment and utilization facilities.

Structure and scope of work. The work consists of an introduction, 3 main sections, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of work is 117 pages, including Fig. 27, 18 tables. and 36 literature sources.

Key words: production of building materials, ecological safety of the enterprise, pollutants, emissions into the air, risk of reduction of life expectancy, waste.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	9
ВСТУП.....	10
1. ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ.....	12
1.1 Географічне розташування та кліматичні особливості області.....	12
1.2 Соціальний та економічний розвиток.....	13
1.3 Аналіз динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.....	14
1.4 Якість атмосферного повітря в населених пунктах.....	15
1.5 Вплив забруднюючих речовин на здоров'я людини та біорізноманіття.....	16
1.6 Заходи, спрямовані на поліпшення якості атмосферного повітря.	18
1.7 Поводження з відходами (збирання, зберігання, утилізація та видалення).....	21
1.8 Екологічна безпека як складова національної безпеки.....	22
1.9 Об'єкти, що становлять підвищену екологічну небезпеку.....	24
1.10 Структура та обсяги промислового виробництва.....	25
1.11 Гірничодобувна промисловість.....	26
1.12 Заходи з екологізації промислового виробництва.....	28
2 ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В УКРАЇНІ	39
3 ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТОВАРИСТВОМ З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "КІРОВОГРАДСЬКИЙ ЗАВОД БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ № 1".....	35
3.1 Характеристика та особливості технологічних процесів.....	35
3.2 Джерела забруднення атмосферного повітря як фактори впливу на стан атмосферного повітря.....	40
3.3 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря у зоні впливу підприємства.....	45
3.3.1 Аналіз потужності викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел на території ТОВ «КЗБМ №1».....	45

3.3.2	<i>Оцінка техногенного навантаження на повітряний басейн на основі коефіцієнта небезпеки підприємства</i>	60
3.3.3	<i>Визначення інтегрального показника стану атмосферного повітря на території ТОВ "КЗБМ №1"</i>	62
3.3.4	<i>Розрахунок інтегрального коефіцієнта екологічної шкоди довкіллю, нанесеною ТОВ "КЗБМ №1"</i>	64
3.4	<i>Визначення ризиків для населення регіону від впливу забруднюючих атмосферне повітря речовин</i>	65
3.4.1	<i>Оцінка якості атмосферного повітря великих міст регіону (м. Кропивницький, м. Олександрія, м. Світловодськ) на основі методів порівняння та інтегральної оцінки</i>	65
3.4.2	<i>Методика визначення розміру ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря з врахуванням залежності «доза-ефект»</i>	76
3.4.3	<i>Аналіз результатів оцінки ризиків скорочення тривалості життя населення під впливом забрудненого атмосферного повітря</i>	79
3.5	<i>Аналіз джерел утворення та видів промислових відходів на підприємстві</i>	86
3.5.1	<i>Об'єкти утворення та характеристика відходів</i>	86
3.5.2	<i>Встановлення ступеню небезпечності відходів з використанням Постанови Кабінету Міністрів України № 1120.</i>	89
	ВИСНОВКИ	95
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	99
	ДОДАТКИ	104

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ГДК – гранично допустима концентрація

ДК 005-96 – державний класифікатор відходів

ДСТУ – державний стандарт України

ЕБ – екологічна безпека

ЗР – забруднююча речовина

ІЗА – індекс забруднення атмосфери

КІЗА – комплексний індекс забруднення атмосфери

$K_{ЕШ}$ – коефіцієнт екологічної шкоди

КМУ – Кабінет Міністрів України

КНП – коефіцієнт небезпеки підприємства

МВВ – місце видалення відходів

МКРЗ – Міжнародної комісії з радіологічного захисту

НМЛОС – неметанові леткі органічні сполуки

НПС – навколишнє природне середовище

НС – надзвичайна ситуація

$P_{атм}$ – інтегральний показник стану атмосферного повітря

$СТЖ_{забр}$ – скорочення тривалості життя від забруднення атмосферного повітря

ТОВ "КЗБМ №1" – Товариство з обмеженою відповідальністю "Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1"

ТПВ – тверді побутові відходи

$R_{СТЖзабр}$ – ризик скорочення тривалості життя від забруднення атмосферного повітря

ВСТУП

Актуальність роботи. Функціонуючі об'єкти техногенної діяльності безсумнівно чинять негативний вплив на навколишнє природне середовище. При цьому погіршуються: стан атмосферного повітря через викиди в нього забруднюючих речовин, стан ґрунтів через тимчасове складування на рельєфі відходів різних класів небезпеки, стан поверхневих та підземних вод. Крім того від негативних впливів на складові довкілля об'єктів промисловості погіршується стан здоров'я населення, яке знаходиться у зоні їх впливу, що призводить до підвищення ризиків скорочення тривалості життя. Тому оцінка і запобігання проявам факторів ризику для довкілля від об'єктів техногенної діяльності є досить актуальним для нашого сьогодення.

Мета роботи. Оцінка екологічної безпеки при виробництві будівельних матеріалів товариством з обмеженою відповідальністю "Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1". Для реалізації мети дослідження необхідно виконати наступні **завдання**:

- 1) Охарактеризувати еколого-географічні особливості регіону (Кіровоградської області);
- 2) Ознайомитися з факторами екологічної небезпеки при виробництві будівельних матеріалів в Україні;
- 3) Виконати оцінку екологічної безпеки при виробництві будівельних матеріалів товариством з обмеженою відповідальністю "Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1", а саме:
 - Охарактеризувати особливості технологічних процесів на підприємстві;
 - Оцінити вплив викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря у зоні впливу підприємства;
 - Визначити ризики для населення регіону від впливу забруднюючих атмосферне повітря речовин;
 - Виконати аналіз джерел утворення та видів промислових відходів на підприємстві, а також потенційний негативний вплив на довкілля.

Об'єктом дослідження є товариство з обмеженою відповідальністю "Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1", яке функціонує в м. Кропивницький. **Предметом** – вплив ТОВ "КЗБМ №1" на довкілля.

Вихідними даними для дослідження стали: - Інформація про потужність викидів в атмосферне повітря від кожного з 27-ми джерел забруднення зі Звіту про інвентаризацію викидів ЗР Товариством з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів №1»; - Інформація про вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міст регіону з Регіональних доповідей про стан навколишнього природного середовища у 2017, 2018 та 2019 роках; - Відомості про промислові і господарсько-побутові відходи підприємства ТОВ «КЗБМ №1» із Звіту про інвентаризацію джерел утворення та видів промислових відходів ТОВ «КЗБМ №1» з виробництва будівельних матеріалів.

Новизна отриманих результатів полягає в тому, що вперше для товариством з обмеженою відповідальністю "Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1" виконана оцінка екологічної безпеки при виробництві будівельних матеріалів.

Структура і обсяг роботи. Робота складається зі вступу, 3 основних розділів, висновку, переліку посилань і додатків. Обсяг роботи складає 125 с., в т.ч. 27 рис., 21 табл. і 36 літературних джерел.

Тематика роботи відповідає основним напрямам НДР кафедри екології та охорони довкілля. Робота апробована на декількох конференціях різного рівня, в т.ч.: - V Міжнародна науково-практична конференція студентів, магістрантів та аспірантів. «Галузеві проблеми екологічної безпеки». Харківський національний автомобільно-дорожній університет. 2019 р.; - XIX та XX наукові конференції молодих вчених ОДЕКУ. Одеса. 2020, 2021 рр. За темою роботи опубліковано 4 тез доповідей.

1 ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ

1.1 Географічне розташування та кліматичні особливості області

Площа області становить 24,6 тис. км² (4,1 % від території України). Протяжність області з півночі на південь становить майже 148 км, із заходу на схід – 335 км [1].

Область розташована на південних схилах Причорноморської височини. Таке місце розташування обумовлює дуже нерівний горбистий рельєф, на території області знаходиться велика кількість балок і ярів. Актуальною проблемою регіону є водна ерозія ґрунтів. Сприятливими факторами географічного розташування є безпосереднє сусідство з розвинутим в промисловому відношенні Придніпров'ям, наявність густої мережі транзитних залізниць та автомагістралей, газопроводів, вихід до Дніпра (пристань у Світловодську) [1].

Ґрунтовий покрив області характерний для перехідної зони від південного лісостепу до північного степу. Ґрунти області характеризуються високою родючістю. У північній частині області переважають чорноземи потужні малогумусні та середньогумусні. Значні площі займають чорноземи з різним ступенем реградування та чорноземи опідзолені, темно-сірі опідзолені та сірі опідзолені ґрунти. Для південно-східних районів найпоширенішими ґрунтами є чорноземи звичайні, середньо- та малогумусні, а в південній частині – чорноземи звичайні малогумусні малопотужні [1].

Річки області належать до систем Дніпра і Південного Бугу. Найбільші притоки Дніпра – Тясмин, Інгулець і Цибульник, Південного Бугу – Інгул, Синюха і Синиця. Водні ресурси Кіровоградщини представлені річками, водосховищами, ставками та підземними водами. Всього на території області налічується 1599 річок, загальною довжиною 7233,6 км, в тому числі це 2 великі річки, 8 середніх річок, довжиною 784,5 км, та 1589 малих річок, довжиною 6318,4 км. На лісові та водні ресурси область бідна, гідроресурси

річок обмежені [1].

Кіровоградщина належить до одного з найбільш насичених мінеральними ресурсами регіонів України. Це обумовлено розташуванням області в центрі Українського кристалічного щита. На території області налічується більше 390 родовищ корисних копалин, з яких 303 враховані державним балансом України. Мінерально-сировинна база області на 16% складається з паливно-енергетичних корисних копалин, на 58% – із сировини для виробництва будівельних матеріалів, 26% загальних запасів надр складають руди чорних, кольорових та рідкісних металів, а також запаси прісних і мінеральних вод [1].

Клімат області помірно-континентальний. Зима м'яка, з частими відлигами, а літо спекотне. у другій половині літа на території Кіровоградщини часто встановлюється антициклонний тип погоди з високими температурами до + 38 °С та тривалими посухами. Клімату Кіровоградщини властиві і небезпечні явища погоди – такі, як сильні зливи, град, ожеледь, пилові бурі тощо. нерідким у степовій зоні є пилові або чорні бурі та суховії до 25-30 м/с, характерні для осінньо-літнього періоду, які завдають великих збитків господарству зменшенням або повною загибеллю врожаю [1].

1.2 Соціальний та економічний розвиток

Дата утворення – 10 січня 1939 року. Територія – 24587,8 км² (4,1 % від території України). Кордони: межує з Вінницькою, Дніпропетровською, Миколаївською, Одеською, Полтавською, Черкаською областями. Чисельність населення – 933,1 тис. осіб [1].

В області у галузі промисловості стабілізувалася і закріпилася позитивна динаміка нарощування обсягів виробництва продукції. Індекс промислової продукції у 2019 році склав 103,6 порівняно із 2018 роком (2018 рік – 102,2 %). Забезпечено приріст промислового виробництва у переробній промисловості – на 11,8%, зокрема за рахунок: 1) харчової промисловості – на 23,5%;

2) виготовлення виробів із деревини, виробництва паперу та поліграфічної діяльності – на 0,2 %; 3) виробництва фармацевтичних продуктів і препаратів – 3,6 %. Обсяг реалізованої промислової продукції у 2019 році склав 32,3 млрд. грн. (у 2018 році – 29,6 млрд. грн.). У 2019 році у промисловості освоєно понад 2,3 млрд. грн. капітальних інвестицій, з яких майже 69,6 % спрямовано в машини, обладнання та інвентар і транспортні засоби [1].

1.3 Аналіз динаміки викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Кіровоградська область має потужно розвинений промисловий потенціал, що зумовлює значне техногенне навантаження на навколишнє середовище. Основними забруднювачами довкілля області за 2019 рік є підприємства, що здійснюють виробництво металів, виробництво олії і тваринних жирів та трубопровідний транспорт [1].

В 2019 році обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря по регіону в порівнянні з попереднім 2018 роком за даними Головного управління статистики у Кіровоградській області дещо збільшився і становить 12,8 тис. т.

Для оптимізації стану атмосферного повітря необхідно впровадження нових прогресивних технологій виробництва, планування заходів щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферу, переведення котелень на більш екологічно чисте паливо – природний газ, проведення інвентаризацій джерел викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря на підприємствах та отримання дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами [1].

Основними забруднювачами довкілля області є підприємства, що здійснюють виробництво металів (3406,0 т), виробництво олії і тваринних жирів (1552,5 т) та трубопровідний транспорт (1889,3 т) [1].

1.4 Якість атмосферного повітря в населених пунктах

Контроль за якістю атмосферного повітря в населених пунктах проводить лабораторія спостереження за забрудненням атмосфери II групи Кіровоградського обласного центру з гідрометеорології. В м. Кропивницькому відповідно до постів за речовинами: пил, діоксид сірки, діоксид азоту, оксид азоту, сажа, оксид вуглецю, розчинені сульфати, формальдегід. В м. Олександрія за речовинами: пил, діоксид сірки, діоксид азоту, сажа, розчинені сульфати [1].

За станом забруднення атмосферного повітря м. Світловодська проводить спостереження Світловодська Комплексна лабораторія природного середовища I групи Кіровоградського обласного центру з гідрометеорології. За речовинами: пил, діоксид сірки, розчинені сульфати, оксид вуглецю, діоксид азоту, оксид азоту, формальдегід [1].

У м. Кропивницькому рівень забруднення атмосферного повітря за 2019 рік характеризувався зменшенням пилу, оксиду вуглецю, формальдегіду.

У м. Олександрії рівень забруднення атмосферного повітря у 2019 році спостерігався по сажі на рівні ГДК [1].

У м. Світловодську рівень забруднення атмосферного повітря у 2019 році характеризувався збільшенням розчинних сульфатів, зменшенням пилу та оксиду азоту [1].

Рівень забруднення інших визначуваних інгредієнтів по області був на рівні 2018 року [1].

Перебільшення середньорічних концентрацій в м. Олександрії у 2019 році спостерігались по пилу в 1,4 разу, сажі на рівні ГДК. Середньорічні концентрації інших визначуваних інгредієнтів по м. Кропивницькому та м. Олександрії були нижче рівня ГДК. Перебільшення середньорічних концентрацій в м. Світловодську у 2019 році не спостерігались. Максимальна концентрація в м. Кропивницькому спостерігалась по пилу 1,2 ГДК, в м. Олександрії 1,4 ГДК. Максимальна концентрація в м. Кропивницькому по

сажі була на рівні ГДК, в м. Олександрії 1,3 ГДК. Максимальні концентрації інших інгредієнтів по області були у 2019 році нижче рівня ГДК і не викликали загрозу життєдіяльності людини [1].

Випадків високого забруднення та екстремально високого забруднення на контрольованій території в атмосферному повітрі міст Кропивницький, Олександрія, Світловодськ у 2019 році не спостерігалось [1].

1.5 Вплив забруднюючих речовин на здоров'я людини та біорізноманіття

Як зазначається в Законі України "Про Основні засади державної екологічної політики України на період до 2030 року", забруднення атмосферного повітря є однією з найгостріших екологічних проблем. Сьогодні рівень забруднення атмосферного повітря великих міст і промислових регіонів є високим, незважаючи на спад виробництва в Україні [1].

Постійні атмосферні забруднення впливають на загальну захворюваність населення. Доведено прямий зв'язок між інтенсивністю забруднення повітря і станом здоров'я, а також ростом хронічних неспецифічних захворювань, зокрема таких, як атеросклероз, хвороби серця, рак легенів тощо. Забруднене повітря значно знижує імунітет. Забруднення впливають на органи дихання, сприяючи виникненню респіраторних захворювань, катарів верхніх дихальних шляхів, ларингіту, ларинготрахеїту, фарингіту, бронхіту, пневмонії. Вони спричиняють серцево-судинні та інші захворювання, зумовлюють виникнення віддалених наслідків, тобто мутагенну, канцерогенну, гонадотоксичну, тератогенну, алергенну, ембріотоксичну і атеросклеротичну дію. Першочерговими наслідками атмосферних забруднень є розвиток специфічних захворювань і отруєнь [1].

Якщо не покращувати умови навколишнього природного середовища та не вживати відповідних заходів для створення безпечного середовища, показник захворюваності та смертності людей буде зростати [1].

Вплив атмосферних забруднень поширюється і на рослинний, і на тваринний світ. Викиди заводів зумовлюють ураження всіх видів рослинності - декоративні і фруктові дерева, чагарники і ліси, сільськогосподарські культури і навіть трав'яний покрив. Токсичні речовини порушують структуру листя і погіршують обмін речовин [1].

Дослідження атмосферного повітря на території Кіровоградської області здійснюється 5-ма лабораторіями (Кіровоградським та Олександрійським міськміжрайонним відділом (ММВ), Світловодським, Знам'янським, Гайворонським районними відділеннями (РВ) [1].

Моніторингові дослідження атмосферного повітря здійснюються санітарно-гігієнічною лабораторією Державної установи "Кіровоградський обласний лабораторний центр МОЗ України" в м. Кропивницькому по маршрутному посту у фіксованій точці за скороченою програмою (5 разів на тиждень, 2 рази на день – вранці та ввечері). Пост розміщений в житловій забудові по вул. Тобілевича, 24 [1].

Атмосферне повітря досліджується на пил, сажу, аміак, азоту діоксид, сірчистий ангідрид, вуглецю оксид, кислоту сірчану, метан, сірководень, солі важких металів (хром), фенол, формальдегід, хлор [1].

Протягом 2019 року було досліджено 3677 проб атмосферного повітря міських поселень, в тому числі 955 проб моніторингових досліджень атмосферного повітря, із яких 1 проба була з перевищенням ГДК – за вмістом сірчистого ангідриду (0,5 %) [1].

На території сільських поселень проведено 4130 досліджень проб атмосферного повітря (за заявами суб'єктів господарювання) із яких 1 проба була з перевищенням ГДК – за вмістом сірчистого ангідриду (0,2 %) [1].

Доведено, що зростання забруднення навколишнього середовища і, насамперед, атмосферного повітря у містах хімічними речовинами різного походження супроводжуються зростанням захворюваності населення. Тривалий вплив забруднення атмосферного повітря формальдегідом, пилом, діоксидом сірки, діоксидом азоту та іншими токсичними речовинами

негативно впливає на здоров'я людини. При цьому зростає загальна захворюваність населення, зумовлена ураженням окремих органів і систем організму – органів дихання (бронхіальна астма, алергічні риніти та інші неспецифічні хвороби легень) [1].

Так захворюваність населення області на хвороби органів дихання за 2019 рік дещо знизилась і складала 24326,2 на 100 тис. населення, при 26244,3 на 100 тис. населення у 2018 році [1].

Разом з тим небезпечними для здоров'я дітей є також викиди шкідливих речовин як стаціонарних, так і пересувних джерел. За умов забруднення атмосферного повітря знижуються адаптивні можливості дитячого організму, що призводить до зміни дихальних функцій і збільшення рівня легеневої патології. Так дещо збільшився показник захворюваності у дітей органів дихання на алергічний риніт – з 333,3 у 2018 році до 501,8 у 2019 році. А показник захворюваності у дітей на бронхіальну астму знизився – з 74,2 у 2018 році до 41,7 у 2019 році [1].

Враховуючи одиничну кількість невідповідних нормативів документації досліджень, можна констатувати те, що вплив атмосферного повітря на здоров'я населення Кіровоградської області є незначним [1].

1.6 Заходи, спрямовані на поліпшення якості атмосферного повітря

Атмосферне повітря – один з чи не найважливіших природних ресурсів, без якого життя було б абсолютно неможливим. Охороною атмосферного повітря є система заходів, пов'язаних зі збереженням, поліпшенням та відновленням природного стану атмосферного повітря, створенням сприятливих умов для життєдіяльності, забезпеченням екологічної безпеки та запобіганням шкідливому впливу атмосферного повітря на здоров'я людей та навколишнє природне середовище. Відповідно до Закону України «Про охорону атмосферного повітря», підприємства, установи, організації та громадяни – суб'єкти підприємницької діяльності, що здійснюють викиди

забруднюючих речовин в атмосферне повітря та діяльність яких пов'язана з впливом фізичних та біологічних факторів на його стан, зобов'язані [1]:

1) здійснювати організаційно-господарські, технічні та інші заходи щодо забезпечення виконання вимог, передбачених стандартами та нормативами екологічної безпеки у галузі охорони атмосферного повітря, дозволами на викиди забруднюючих речовин тощо;

2) вживати заходів щодо зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин і зменшення впливу фізичних факторів;

3) забезпечувати безперебійну ефективну роботу і підтримання у справному стані споруд, устаткування та апаратури для очищення викидів і зменшення рівнів впливу фізичних та біологічних факторів;

4) здійснювати контроль за обсягом і складом забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, і рівнями фізичного впливу та вести їх постійний облік;

5) заздалегідь розробляти спеціальні заходи щодо охорони атмосферного повітря на випадок виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру і вживати заходів для ліквідації причин, наслідків забруднення атмосферного повітря;

6) забезпечувати здійснення інструментально-лабораторних вимірювань параметрів викидів забруднюючих речовин стаціонарних і пересувних джерел та ефективності роботи газоочисних установок;

7) забезпечувати розроблення методик виконання вимірювань, що враховують специфічні умови викиду забруднюючих речовин;

8) використовувати метрологічно атестовані методики виконання вимірювань і повірені засоби вимірювальної техніки для визначення параметрів газопилового потоку і концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та викидах стаціонарних і пересувних джерел;

9) здійснювати контроль за проектуванням, будівництвом і експлуатацією споруд, устаткування та апаратури для очищення газопилового потоку;

10) своєчасно і в повному обсязі сплачувати екологічний податок [1].

Найбільший обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря Кіровоградської області за 2019 рік надійшов від ТОВ «Побужський феронікелевий комбінат», Філії управління магістральних газопроводів «Черкаситрансгаз» ПАТ «Укртрансгаз» Олександрівське ЛВУ (смт. Олександрівка), ТОВ «Марлен-КД», ПрАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат», ТОВ «Олександрійський цукровий завод», ПрАТ «Кропивницький олійноекстракційний завод», ТОВ «Придніпровський олійноекстракційний завод», Філія управління магістральних газопроводів «Черкаситрансгаз» ПАТ «Укртрансгаз» (с. Павлівка, Світловодський район), Філія управління магістральних газопроводів «Черкаситрансгаз» ПАТ «Укртрансгаз» (с. Мар'ївка, Компаніївський район), ПП «Новоукраїнський гранітний кар'єр», **ТОВ «Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1»**, ТОВ «Новомиргородський цукор», ТОВ «УкрАгроКом», ПП «Віктор і К», ТОВ «Грінстоун Протеїн», Смолінська шахта ДП «Схід ГЗК», ТОВ «ОЕЗ ГРАДОЛІЯ» [1].

Для збереження, поліпшення та відновлення стану атмосферного повітря, впливу на нього хімічних сполук, фізичних та біологічних факторів задля дотримання гранично допустимих викидів, гранично допустимого впливу фізичних та біологічних факторів стаціонарних джерел, граничного допустимого вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах та впливу фізичних факторів пересувних джерел, необхідно проводити реконструкцію та налагоджувальні роботи обладнання на підприємствах, реалізовувати ряд природоохоронних програм, проводити налагоджувальні роботи та застосовувати сучасне обладнання на об'єктах, а також здійснювати будівництво установок для очистки газоподібних шкідливих речовин з газів, що викидаються від діяльності підприємств [1].

На ТОВ «Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1» було розроблено план природоохоронних заходів на 2019 рік. Відповідно до якого здійснювались організаційно-господарські, технічні та інші заходи щодо

забезпечення умов і вимог, передбачених у дозволах на викиди забруднюючих речовин та інший шкідливий вплив. Забезпечувалась безперебійна робота і підтримання у справному стані споруд, устаткування і апаратури для очищення викидів та зменшення рівнів іншого шкідливого впливу. Здійснено контроль за складом і обсягом забруднюючих речовин, що викидаються, рівнями іншого шкідливого впливу. Забезпечено експлуатацію транспортних засобів в справному стані. Кузова транспорту обладнані тентами для зменшення розповсюдження пилу під час перевезення сипучих матеріалів [1].

1.7 Поводження з відходами (збирання, зберігання, утилізація та видалення)

Відсутність ефективної системи поведження з відходами на рівні регіону зумовлює накопичення їх значної кількості у місцях видалення, що призводить до антропогенного навантаження на довкілля, забруднення його основних компонентів: землі, водних ресурсів та атмосферного повітря, погіршення умов проживання населення області [1].

На підприємствах Кіровоградської області протягом 2018 року утворилось 6,1 тис. т відходів I-III класів небезпеки, що на 0,1 тис.т більше в порівнянні з 2017 роком та 37895,9 тис.т відходів IV класу небезпеки, що на 278,9 тис. т більше в порівнянні з 2017 роком. Із загальної кількості утворених відходів 1854,8 тис. т утилізовано, оброблено (перероблено), 35743,6 тис. т видалено у спеціально відведені місця чи об'єкти [1].

Небезпечні відходи становлять особливу небезпеку для стану НПС. Через відсутність полігонів для видалення небезпечних відходів та фінансові труднощі щодо передачі відходів часто небезпечні відходи зберігають на території підприємств. Не менш гострою, ніж у попередні роки, залишається проблема екологічно безпечного збирання, видалення твердих побутових відходів. За звітними даними органів місцевого самоврядування та районних державних адміністрацій кількість ТПВ, зібраних та перевезених у 2019 році

– 1,710206 млн. м³; кількість ТПВ, захоронених у 2019 році – 1,796242 млн. м³. Загальна площа полігонів та звалищ 562,43 га. Кількість підприємств, що працюють у сфері поводження з ТПВ – 41 од., з них 32 комунальних та 9 – приватних. Відсоток охоплення населення області послугами з вивезення побутових відходів за 2019 рік становить 64,8% [1].

В області розроблено 358 схем санітарного очищення населених пунктів, у тому числі 8 міст: Знам'янка, Світловодськ, Бобринець, Гайворон, Помічна, Долинська, Мала Виска, Блоговіщенське, 16 селищ міського типу, 334 схеми санітарного очищення сільських населених пунктів. Однак, дані схеми, окрім схеми санітарного очищення території м. Долинська, розроблялися у попередні періоди без врахування вимог ДБН Б.2.2-6:2013 «Склад та зміст схеми санітарного очищення населеного пункту» та наказу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 23 березня 2017 року № 57 «Про затвердження порядку розроблення, погодження та затвердження схем санітарного очищення населених пунктів» [1].

На території Кіровоградського міського сміттєзвалища встановлено сортувальну лінію з відбору вторинної сировини. За підсумками 2019 року обсяг відходів, направлених на сортувальну лінію становить 19485,2 тони, обсяг відсортованих відходів 1036,1004 тони, або 5,3176% [1].

Усі наявні на території області непридатні та заборонені до використання пестициди і агрохімікати протягом 2012 року були вивезені за межі області з метою їх знешкодження. Роботи виконані за рахунок Державного фонду охорони навколишнього природного середовища [1].

1.8 Екологічна безпека як складова національної безпеки

Екологічні проблеми спричиняють небезпеку існування людини на усіх рівнях починаючи від локального і закінчуючи глобальним. Такі проблеми постають достатньо гостро, серед яких має місце сильна концентрація

небезпечних виробництв, неефективне використання природних ресурсів, недостатня забезпеченість виробничих та контролюючих структур кваліфікованими фахівцями у вказаній галузі [1].

Екологічну безпеку можна поділити на декілька видів: - залежно від територіальних показників; - залежно від способів забезпечення; - залежно від об'єкта захисту [1].

Складовими екологічної безпеки є: екологічний аудит, моніторинг, прогноз розвитку екологічної ситуації, екологічний менеджмент тощо. У Законі України «Про охорону навколишнього середовища» екологічна безпека розглядається як стан навколишнього природного середовища, за якого забезпечується попередження погіршення екологічної ситуації та виникнення небезпеки для здоров'я людей [1].

Екологічна безпека є органічним складовим компонентом національної безпеки. Її зміст полягає у тому, щоб забезпечити прогресивний розвиток життєво важливих інтересів людини, суспільства, довкілля та держави через здійснення управління реальними або потенційними загрозами та небезпеками, які є наслідком функціонування антропогенних, природних та техногенних систем. Навколишнє середовище вважається безпечним тоді, коли його стан відповідає встановленим у законодавстві стандартам, критеріям і нормативам, які стосуються його чистоти, ресурсомісткості, екологічної стійкості, видового різноманіття, санітарних вимог та здатності задовольняти інтереси громадян [1].

Вирішення проблеми починається з ефективної роботи підрозділів з охорони довкілля на кожному підприємстві. Значною мірою рівень екологічної безпеки кожного підприємства залежить від правильної організації заходів з охорони навколишнього середовища на виробництві, а значить і від кваліфікації працівників даного сектора [1].

Складовими елементами екобезпеки є: 1) «екологічно чиста продукція» – матеріали чи продукти (харчового і технічного призначення), що не мають шкідливих домішок у концентраціях, небезпечних для природного

середовища, тварин, рослин і людини; 2) «екологічно чисті ґрунти» – які не мають у своєму складі домішок у кількості, що загрожує біоценозу ґрунту і здоров'ю людини; 3) «екологічно чисте виробництво» – забезпечення такого рівня організації виробництва, при якому встановлюється відповідність екологічним вимогам, нормам і стандартам [1].

Забезпечення екологічної безпеки здійснюється за допомогою відповідних заходів державного впливу: впровадження науково-обґрунтованих нормативів природокористування та охорони довкілля; проведення контролю за станом навколишнього природного середовища; зниження антропогенних навантажень, ліквідацію наслідків шкідливого вливу людської діяльності на навколишнє природне середовище; впровадження у виробництво екологічно безпечних технологій, реалізація заходів щодо зменшення наслідків Чорнобильської катастрофи; профілактика неконтрольованого ввезення в Україну екологічно небезпечних технологій, речовин і матеріалів [1].

Ефективна реалізація цих заходів має велике значення для стабілізації екологічної ситуації в Україні, а також оптимізації державної екологічної політики Української держави у сучасних умовах [1].

1.9 Об'єкти, що становлять підвищену екологічну небезпеку

Кіровоградська область має досить високий показник антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Забруднюються повітря, води і ґрунти, збіднюється ландшафтне і біотичне різноманіття, що негативно впливає на живі організми. Природокористування у багатьох аспектах є нераціональним та екологічно незбалансованим [1].

До переліку екологічно небезпечних об'єктів, розташованих у Кіровоградській області, які фактично справляють значний негативний вплив на довкілля, належать такі підприємства:

1) ДП «Східний гірничо-збагачувальний комбінат» – накопичено

45891,036585 тис. тон відходів у хвостосховищі в балці «Щербаківська» Петрівського району (вид економічної діяльності – добування уранової та торієвої руди, виробництво та переробка ядерного палива);

2) ТОВ «Побужський феронікелевий комбінат» – викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря складають 3406,007 тон/рік (вид економічної діяльності – виробництво кольорових металів (нікелю));

3) Кіровоградське ВКГ ОКВП «Дніпро-Кіровоград» – скид 11,783249 млн м³ стічних вод на рік (вид економічної діяльності – забір, очищення та скид стічних вод) [1].

1.10 Структура та обсяги промислового виробництва

Дані Головного управління статистики у Кіровоградській області щодо обсягу реалізованої промислової продукції (товарів, послуг) за видами економічної діяльності у 2019 році, сформовані за результатами проведення державного статистичного спостереження «Структурні зміни в економіці України та її регіонів», наведені в таблиці 1.4. Дані сформовано за функціональним підходом (спосіб узагальнення даних, за яким показники діяльності формуються за однорідними видами діяльності).

Таблиця 1.4 – Структура обсягу реалізованої промислової продукції (товарів, послуг) за видами економічної діяльності за 2019 рік [1].

Основний вид економічної діяльності	Питома вага, %
Промисловість ¹ , у тому числі:	100
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	6,4
Переробна промисловість, у тому числі:	72,6
виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів	37,9
текстильне виробництво, виробництво одягу, шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	0,6

Продовження табл. 1.4

Основний вид економічної діяльності	Питома вага, %
виготовлення виробів з деревини, виробництво паперу та поліграфічна діяльність	1,7
виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	к
виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	1,8
виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів	к
виробництво гумових і пластмасових виробів, іншої неметалевої мінеральної продукції	3,3
металургійне виробництво, виробництво готових металевих виробів крім виробництва машин та устаткування	9,2
машинобудування, крім ремонту і монтажу машин і устаткування	12,6
виробництво меблів, іншої продукції; ремонт і монтаж машин і устаткування	3,4
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	19,6
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	1,4

1.11 Гірничодобувна промисловість

Геологічне середовище є важливою частиною навколишнього середовища, з ним щільно пов'язані інші природні компоненти глобальної соціоекосистеми. Геологічне середовище використовується людством у трьох напрямках: - як джерело мінеральної сировини, необхідної для народного господарства; - як місце нагромадження відходів виробництва [1].

Лише 10 % мінеральної сировини, що людина добуває з надр планети, перетворюється на готову продукцію, решта 90 % забруднює біосферу. Процес

цей, на жаль, безперервно прискорюється. За 80 років двадцятого сторіччя з надр Землі добуто більше корисних копалин, ніж за всю історію цивілізації. Через кожні 15 років об'єм видобутих корисних копалин подвоюється [1].

Кіровоградська область є єдиною в Україні, де здійснюється розробка уранових родовищ. ДП «Східний гірничо-збагачувальний комбінат» видобуває уранову руду на Центральному, Мічурінському родовищах (Кропивницький район) та Ватутінському і Новокостянтинівському (Маловисківський район). У результаті розробки вказаних родовищ відбувається забруднення промислових майданчиків та прилеглої території радіонуклідами природного походження на рівні, що перевищує фонові показники місцевості. Крім того, у результаті підземного видобування уранової руди формуються підземні порожнини та депресія підземних вод, які можуть спровокувати просідання об'єктів денної поверхні та підтоплення житлової забудови і сільськогосподарських угідь після припинення розробки родовищ [1].

Найбільші обсяги відходів на території області створюють підприємства гірничодобувної галузі. За даними головного управління статистики у Кіровоградській області у 2018 році утворено 37724,05 тис.т відходів, у тому числі 36387,2 тис.т або 96% - відходи, утворені добувною галуззю промисловості. Для мінімізації шкоди підприємствами проводиться робота по недопущенню забруднення і засмічення земельних ресурсів, скид кар'єрних вод проводиться після її очищення, здійснюється рекультивація порушених земель. З цією метою перед початком розробки родовища підприємство проходить процедуру "Оцінка впливу на довкілля", в якій передбачено заходи по недопущенню погіршення екологічного стану навколишнього середовища. За даними Головного управління статистики у Кіровоградській області від підприємств добувної промисловості та розроблення кар'єрів обсяг викидів у 2019 році становив 1597,7 т, що складає 12,5 % від загального обсягу викидів в атмосферу від стаціонарних джерел [1].

1.12 Заходи з екологізації промислового виробництва

Стан навколишнього природного середовища багато в чому залежить від створення та провадження практичної діяльності ефективних механізмів управління промисловими підприємствами. В останній час набуває розвитку механізм вдосконалення виробничих процесів на засадах екологізації. Якщо розглядати екологізацію як процес, то сьогодні більш узагальненим є розуміння його як процесу поступового і послідовного впровадження взаємопов'язаних обґрунтованих організаційних, технологічних, технічних, управлінських та інших рішень, які сприяють підвищенню ефективності використання природних умов і ресурсів, зберігаючи при цьому, а бажано б, покращував якість природного середовища. В умовах глобальної екологічної кризи це можна визначати як головну вимогу сучасності. В соціально-економічному аспекті базою екологізації слід вважати перехід до таких методів та засад господарювання, які б забезпечували оптимальне ресурсовикористання [1].

Екологічна безпека і охорона НПС забезпечується шляхом екологічної паспортизації промислових підприємств, нормування і лімітування, внесення зборів за використання природних ресурсів і забруднення навколишнього природного середовища, здійснення екологічного контролю. На промислових підприємствах, що шкідливо впливають або можуть впливати на стан навколишнього природного середовища, розробляються екологічні паспорти. В екологічному паспорті містяться такі дані: обсяги викидів, скидів забруднюючих речовин та види; обсяги та їх види використання природних ресурсів; відомості про обсяги та характер виробництва, наявність природоохоронного обладнання; екологічна характеристика продукції, що випускається; відомості про характеристики відходів, які створюються на підприємстві. Екологічні паспорти промислових підприємств мають велике значення, бо містять зведені статистичні дані про забруднюючі речовини [1].

2 ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В УКРАЇНІ

Промисловість будівельних матеріалів – комплекс галузей у складі важкої промисловості, які виготовляють матеріали, деталі та конструкції для всіх видів будівництва. До неї належать галузі: цементна, азбестоцементних виробів, збірних залізобетонних і бетонних конструкцій та виробів, стінових матеріалів, будівельної кераміки, будівельних матеріалів та виробів з полімерної сировини, нерудних будівельних матеріалів, пористих заповнювачів та ін. [2].

За економічним призначенням продукція промисловості будівельних матеріалів належить до виробництва засобів виробництва (група А) і є основною частиною матеріально-технічної бази будівництва, забезпечує зростання обсягів капітального будівництва і його технічний прогрес на основі впровадження ефективних матеріалів і конструкцій. Ця промисловість має велике значення для індустріалізації будівництва, зниження його вартості, економії металу і деревини, підвищення ефективності капітальних вкладень у народне господарство. Розвиток промисловості будівельних матеріалів в Україні пов'язаний з наявністю будівельної сировини [2].

Україна багата на природну будівельну сировину: вогнетривкі глини, каоліни, кварцити, будівельний камінь тощо. Галузь виробляє матеріали, деталі й конструкції для всіх видів будівництва. Основна її продукція – стінові (цегла, бетонні й гіпсобетонні панелі, шлакоблоки), в'язучі (цемент, вапно, будівельний гіпс), покрівельні (черепиця, шифер, толь, руберойд), оздоблювальні, облицювальні, ізоляційні матеріали, будівельне скло, збірний залізобетон і бетон, покрівельна кераміка і фаянс, санітарно-технічні вироби тощо [2].

Сучасне будівництво використовує багато будівельних матеріалів, які виробляє хімічна промисловість, – пластмаси, смоли, клейкі речовини, лінолеум, полістиролові й кумаринові плити та ін. Для виробництва їх

використовують шлаки металургійних заводів та електростанцій, з яких виробляють цемент, шлакоблоки, ситал, шлаковату, легкі наповнювачі для бетонних та залізобетонних виробів. У будівництві застосовують деталі з литого каменю, мінеральну вату, яку одержують з розплавленого базальту, та нові види продукції деревообробної промисловості – деревно-стружкові плити, клеєну фанеру тощо [2].

Промисловість будівельних матеріалів розвивається під впливом двох факторів – сировинного і споживчого, тому розміщення її залежить від переважання хоча б одного з них. Залежно від потреб будівництва і стадій технологічного процесу виділяють підприємства і виробництва, що орієнтуються на сировинні райони, наприклад, видобування і первинна обробка сировини (піску, гравію, щебню, бутового каменю тощо), виробництво в'язучих (цементу, вапна, гіпсу) і стінових матеріалів, а також ті, що тяжіють до споживача (виробництво залізобетонних конструкцій, шиферу, будівельного і віконного скла тощо) [2].

Найбільші центри промисловості будівельних матеріалів – Київ, Харків, Одеса, Дніпропетровськ, Кривий Ріг, Запоріжжя, Донецьк, Маріуполь [2].

Комплексотворні функції промисловості будівельних матеріалів незначні, що зумовлено її слабким зв'язком з іншими галузями виробництва щодо сировини і збуту готової продукції. У народногосподарському комплексі економічного району вона виконує роль обслуговуючої галузі, саме тому здебільшого сконцентрована у великих містах. Так, у Києві є майже 40 заводів будівельних матеріалів. Промисловість будівельних матеріалів відзначається складністю галузевої структури. Найважливішими підгалузями є виробництво стінових, рулонних покрівельних і гідроізоляційних матеріалів, азбестоцементних труб і шиферу, видобування й переробка нерудних будівельних матеріалів, цементна промисловість, виробництво будівельної кераміки. На них припадає понад 80 % усієї продукції і майже 90 % зайнятого в будівельній промисловості промислово-виробничого персоналу [2].

Цементна промисловість. Цемент використовується як основний

в'язучий матеріал у виробництві бетону, залізобетону і шлакоблоків. Перший цементний завод споруджено в 1896 р. у Донбасі (Амвросіївка). У 1913 р. в Україні працювало 12 цементних заводів, які виробляли 269 тис. т цементу. У 1995 р. виробництво цементу становило 7,6 млн. т. [2].

На території України утворилися чотири великі зони виробництва цементу: південно-східна (Донецька обл.), північно-східна (Харківська обл.), центральна (Дніпропетровська обл.) та західна (Рівненська, Івано-Франківська, Львівська та Хмельницька області). Для цементної промисловості України характерна значна концентрація виробництва [2].

Виробництво збірного залізобетону та залізобетонних конструкцій. Основна продукція цієї галузі – залізобетонні конструкції для промислового, цивільного, гідротехнічного, шляхового та інших видів будівництва (виробництво стінових матеріалів, блоків для фундаментів будинків, міжповерхових перекриттів, архітектурних деталей, несучих арок, цехів, залізобетонних паль, мостових балок тощо). Основними факторами розміщення підприємств галузі є територіальне зосередження виробництва, наявність будівельної мінеральної сировини, трудових ресурсів, транспортних комунікацій. Виробничі галузі тяжіють до великих промислових центрів і вузлів, населених пунктів із значним обсягом житлового і цивільного будівництва. В країні діють 25 виробничих об'єднань з виготовлення комплектів збірних залізобетонних конструкцій і деталей, основними з яких є Харківське, Львівське, Криворізьке, Луганське, Сумське [2].

Виробництво будівельної цегли – одне з найстаріших у промисловості будівельних матеріалів. Воно складається з двох підгалузей – виробництва глиняної та силікатної цегли. Оскільки сировина для них є майже скрізь, її розміщення орієнтується на споживача. Далекі перевезення цегли економічно не вигідні [2].

Сьогодні у цегельній промисловості важку ручну працю замінили механізми, а виробництво стало цілорічним. Використовують високопродуктивні кільцеві тунельні печі, в яких цеглу випалюють 18 - 36 год.

Цегельне виробництво відзначається великою матеріаломісткістю: на вироблення 1000 шт. цегли витрачається 2,5 м³ глини. Випускають звичайну цеглу, а також порожнисту й пористу, які мають добрі тепло- і звукоізоляційні властивості [2].

Силікатну цеглу виготовляють з кварцевого піску з домішками вапна (на 1000 шт. цегли потрібно 2,5 м³ піску та 0,1 - 0,2 м³ вапна). Виробництво силікатної цегли не таке трудомістке, як глиняної, і вартість її на 30 % менша. Великі центри виробництва будівельної цегли – Київ, Харків, Дніпропетровськ, Запоріжжя, Бахмут, Слов'янськ, Чернігів, Львів, Івано-Франківськ. Багато цегельних заводів споруджено в сільській місцевості [2].

Промисловість нерудних матеріалів в Україні існує давно. Безпосередньо у будівництві використовують природний стіновий камінь (туф, вапняки, піляльний) і будівельний камінь (міцні осадові, магматичні та метаморфічні породи). Інші породи є сировиною для виробництва цементу, цегли, черепиці, скла, легких наповнювачів бетонів, в'язучих та інших будівельних матеріалів [2].

Потреби будівництва України повністю забезпечуються власними мінеральними ресурсами. Користуються попитом за кордоном цементна і скляна мінеральна сировина та будівельний камінь. Граніти, габро, лабрадорити родовищ України вивозять у країни близького і далекого зарубіжжя. В Україні є значні ресурси в'язучої мінеральної та цегельно-черепичної мінеральної сировини [2].

Виробництво будівельної кераміки – галузь промисловості, яка об'єднує ряд підприємств для виробництва фасадної керамічної плитки, плитки для підлоги, облицювальної глазурованої плитки, санітарно-будівельної кислототривкої кераміки, каналізаційних та дренажних труб. Будівельну кераміку виробляють з тугоплавкої або вогнетривкої глини з домішками каоліну, кварцевого піску, пегматиту, поширених у різних областях України, особливо в межах Українського щита, окислів окремих кольорових металів та інших мінеральних або органічних сполук [2].

Виробництво будівельної кераміки почало розвиватися в Україні ще наприкінці XIX ст., коли було споруджено Харківський керамічний завод, два заводи керамічної плитки у Слов'янську і Часовому Ярі та завод санітарно-будівельного фаянсу у Славуті. Тепер це сучасні механізовані підприємства. Крім того, працюють керамічні заводи в Києві, Львові, Артемівську, облицювальної плитки і керамічних труб – у Харкові [2].

Виробництво керамічних глазурованих плиток зосереджено в Слов'янську (Донецька обл.), Харкові та Львові, а метлахських – у Харкові та Артемівську (Донецька обл.). Воно може бути створене у Вінницькій та Житомирській областях з каоліну; у Закарпатській, Хмельницькій і Кіровоградській – з тугоплавких і вогнетривких глин; у південних областях – на базі вогнетривких і тугоплавких глин Причорномор'я та Приазов'я, що дасть змогу повністю задовольнити потреби будівництва [2].

Подальший розвиток галузі спрямований на зростання обсягу та якості різноманітної продукції (великорозмірної стінової кераміки, плиток широкої кольорової гами, легкого керамзиту, труб великого діаметра та ін.) для промислового та житлово-комунального будівництва [2].

Виробництво крейди. У будівництві крейду використовують для малярних робіт, виготовлення віконної замазки, шпаклівки, а також як наповнювач у паперовій та азбестогумовій промисловості, для виробництва соди, фарб, цементу, будівельного вапна. Великі запаси крейди є в Донецькій, Луганській, Сумській, Харківській, Рівненській, Волинській і Чернівецькій областях. Видобуток будівельної крейди в Україні перевищує 2 млн. т, а як сировини для цементної промисловості – 7,5 млн. т [2].

Виробництво м'якої покрівлі – руберойду, толю, пергаміну – налагоджено у багатьох областях України. Виробництво м'якої покрівлі зосереджено у великих містах. Найбільшим її виробником в Україні є Київ (18,8 % виробництва країни) [2].

Виробництво віконного скла. В Україні є шість заводів листового і технічного скла. Найбільші з них – Лисичанський "Пролетар",

Костянтинівський склоробний та завод "Автоскло" і Запорізький склоробний. Скло виробляється на склозаводах Луганської й Донецької областей, на Львівському склоробному заводі й частково на Київському заводі художнього скла. Збільшується виробництво скла міркового віконного, полірованого, теплозахисного та архітектурно-будівельного, полірованого шлакоситалу, кольорового візерункового та армованого скла, штучного скловидного мармуру [2].

Фарфорова промисловість має в Україні центри Коростень, Баранівка, Городниця, Кам'яний Брід, Довбичі (Житомирська обл.), Дружківка (Донецька обл.), Полтава, Кіровоград, Суми, Борислав (Львівська обл.), Синельникове (Дніпропетровська обл.) і Тернопіль [2].

Промисловість будівельних матеріалів досить рівномірно розміщена по території України. В цьому плані вирізняється Донбас і Придніпров'я (на Донецьку, Луганську, Дніпропетровську й Запорізьку області припадає понад 30 % усього виробництва продукції галузі). Високим розвитком промисловості будівельних матеріалів характеризуються також Харківська (7 %), Одеська і Львівська (по 5 %), Хмельницька (4,5 %) [2].

У перспективі розвиток галузей промисловості будівельних матеріалів пов'язаний з реконструкцією технічної бази, подальшим впровадженням механізації та автоматизації технологічних процесів, розширенням випуску нових будівельних матеріалів, ефективних збірних будівельних елементів, легких та економічних велико-мірних конструкцій і виробів поліпшеної якості. Важливим напрямом є комплексне використання сировини, ширше впровадження матеріалів попутного видобутку, вторинної сировини, неухильне підвищення якості виробів для будівництва. Географія галузі має вдосконалюватися з урахуванням подальшого комплексного розвитку економічних районів та областей України, повного забезпечення обсягів будівельно-монтажних робіт [2].

3 ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТОВАРИСТВОМ З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "КІРОВОГРАДСЬКИЙ ЗАВОД БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ № 1"

3.1 Характеристика та особливості технологічних процесів

Товариство з обмеженою відповідальністю "Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1" (ТОВ"КЗБМ №1") функціонує в Кіровоградській області у м. Кропивницький на вул. Генерала Родимцева (буд.87). Засноване підприємство 19 травня 1993 року, тобто функціонує більше 27-ми років. Має статутний капітал у розмірі 717497 грн..

Основний вид діяльності – 23.32 – виробництво цегли, черепиці та інших будівельних виробів із випаленої цегли. Інші види діяльності пов'язані з: 08.12 – Добуванням піску, гравію, глини і каоліну; 46.73 – Оптовою торгівлею деревиною, будівельними матеріалами та санітарно-технічним обладнанням; 47.52 – Роздрібною торгівлею залізними виробами, будівельними матеріалами та санітарно-технічними виробами в спеціалізованих магазинах. Форма власності ТОВ"КЗБМ №1" – недержавна [3].

Штатна чисельність працівників підприємства – 237 осіб.

На підприємстві споживаються наступні види енергетичних ресурсів: - електрична енергія, - природний газ; - вугілля.

На балансі підприємства знаходиться 14 одиниць автотранспортної техніки. Технічне обслуговування автотранспорту здійснюється на підприємстві, стаціонарна мийка автотранспорту відсутня та здійснюється на спеціально обладнаних станціях за відповідними договорами [4].

Карта-схема розташування виробничого майданчику представлена на рис.3.1.



Експлікація джерел викидів:

Дж. № 1 - котел	Дж. № 14 - бункер приймальний пілетів
Дж. № 2 - котел	Дж. № 15 - склад пілетів
Дж. № 3 - котел	Дж. № 16 - критий склад вугілля
Дж. № 4 - приймальний бункер вугілля	Дж. № 17 - критий склад вугілля
Дж. № 5 - верстат токарний + свердлильний	Дж. № 18 - критий склад вугілля
Дж. № 6 - верстат заточний	Дж. № 19 - критий склад вугілля
Дж. № 7 - пост зварювання	Дж. № 20 - відкритий склад вугілля
Дж. № 8 - плита	Дж. № 21 - склад
Дж. № 9 - верстат заточний	Дж. № 22 - склад вугілля
Дж. № 10 - сушильний барабан	Дж. № 23 - дільниця вивантаження продукції
Дж. № 11 - сушильний барабан	Дж. № 24 - тунельна піч
Дж. № 12 - сушильний барабан	Дж. № 25 - тунельна піч
Дж. № 13 - склад золи	Дж. № 26 - тунельна піч
	Дж. № 27 - тунельна піч

Рис. 3.1 – Карта-схема розташування ТОВ «КЗБМ №1» [5].

Згідно з Документами, у яких обґрунтовуються обсяги для отримання дозволу на викиди ЗР в атмосферне повітря стандартними джерелами для Товариства з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів №1» [5] виробництво складається з:

I. Енергетики.

- 130103. Установки для спалювання <50МВт (котлоагрегати): 1) Котел «ISOFAST» (дж.№ 1, № 2); 2) Котел «Wichlacz» (дж.№ 3); 3) Плита (дж.№ 8).

- 130326. Зварювання металів: Зварювальний пост (дж. № 7);

- 130319. Виробництво цегли та кахлю: 1) сушильний барабан (дж.№10, 11, 12); 2) тунельна піч (дж.№24, 25, 26, 27); 3) склад суглинку (дж.№21); 4) діляниця вивантаження готової продукції (дж. № 23) [5].

II. Виробничих процесів (стаціонарні джерела)

- 210617. Інше (включаючи виробництво волокнистого азбесту): 1) приймальний бункер вугілля (дж.№ 4); 2) склад золи (дж.№ 13); 3) приймальний бункер пелетів (дж.№ 14); 4) склад пелетів (дж.№ 15); 5) критий склад вугілля (дж.№ 16, 17, 18, 19); 6) відкритий склад вугілля (дж.№ 20); 7) склад вугілля (дж.№ 22) [5].

- 210620. Машинобудування (механічна обробка металів): 1) діляниця механічної обробки металів (дж.№ 5); 2) верстат заточний (дж.№ 6); 3) верстат заточний (дж.№ 9) [5].

До основних виробничих підрозділів ТОВ «КЗБМ №1» відносяться:

- 1) *склади;*
- 2) *автотранспортна діляниця;*
- 3) *механічна майстерня;*
- 4) *адмінбудівля* [4].

Автотранспортна діляниця слугує для оглядових та ремонтних робіт автомобілів а також для здійснення транспортних перевезень та надання транспортних послуг [4].

При виконанні ремонтних робіт проводяться розбірно-складальні, слюсарно-механічні, кузовні, електротехнічні та інші роботи із зняттям або без

зняття агрегатів і вузлів автомобілів, тракторів і комбайнів [4].

В механічній майстерні проводяться зварювальні роботи з використанням електродів марки АНО-4. Також проводиться обробка металевих деталей (виробів) на металообробних верстатах (токарному, свердлильному, заточному) [4].

Головними функціями складу є: організація безперебійного обслуговування виробничого процесу, відпуску готової продукції належного зберігання матеріальних цінностей (сировини, матеріалів, комплектуючих) та незавершеного виробництва, тари, інструменту, відходів [4].

Адміністративний корпус призначений для розміщення персоналу, який забезпечує виконання управлінсько-господарських функцій в діяльності підприємства [4].

Даний об'єкт спеціалізується по виробництву керамічної цегли. *Сировиною для виготовлення даної продукції є:* суглинок, кам'яне вугілля, пелети. Для підтримки технологічного процесу в робочому стані на об'єкті функціонує *ремонтно-механічна дільниця*. На дільниці встановлені металообробні верстати та електрозварювальний апарат. Для просушування суглинку використовують сушильні барабани, а для випалу цегли використовують тунельні печі. Для опалення приміщень використовуються котли та плита [4].

Згідно ДСП-173-96 для даного об'єкту нормативний ***розмір санітарно-захисної зони складає 100 метрів*** [5].

Даний об'єкт спеціалізується на виробництві цегли керамічної. В процесі виробничої діяльності відбуваються наступні технологічні процеси: видобування глини, завантаження глини на автотранспорт, приймання сировини (глина, вугілля), їхнє зберігання, подрібнення глини, просушування глини, пресування суміші, обпалювання цегли, механічна обробка металів, зварювання та різка металу [5].

Джерелами утворення речовин, які забруднюють атмосферне повітря на підприємстві являються: пункти перевантаження глини та вугілля, склади,

сушильні барабани, тунельні печі, обладнання з механічної обробки металів, зварювальний апарат, пропан-бутановий різак, котли та плита для опалення приміщень [5].

Від цегельного заводу в процесі виробничої діяльності підприємства в атмосферу виділяються наступні забруднюючі речовини: азоту оксиди, вуглецю оксид, вуглецю діоксид, діазоту оксид, метан, пил абразивний, пил металевий, важкі метали, тверді частинки, марганець та його з'єднання, заліза оксид, неметанові леткі органічні сполуки, сірчистий ангідрид, пил неорганічний, з вмістом діоксиду кремнію в %: - 70-20 (шамот, цемент і ін.), ртуть [5].

Оскільки дане *підприємство не включено до Державного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки*, Перелік заходів щодо охорони атмосферного повітря на випадок виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, ліквідації наслідків забруднення атмосферного повітря для підприємства нерозроблений [5].

Згідно до Звіту про інвентаризацію викидів ЗР Товариством з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів №1» [6] визначені Рекомендації щодо технологічного устаткування. Підприємство повинно: забезпечити ритмічну та безаварійну роботу; проводити ремонтні та профілактичні роботи згідно графіка ремонтних робіт; регулярно проводити ревізії фланцевих та муфтових з'єднань та арматури; не рідше 1 разу на три роки проводити комплексну еколого-теплотехнічну наладку.

Відповідальна особа повинна документально фіксувати будь-які аварії, які можуть трапитись на підприємстві. В повідомленні, яке надається в Департамент екології, повинна наводитися докладна інформація про обставини, які призвели до аварії та про всі прийняті дії для мінімізації впливу на навколишнє середовище та для мінімізації обсягу утворених викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря [6].

Відповідно ст. 5 Закону України «Про відходи» одним із основних

принципів державної політики в сфері поводження з відходами являється мінімізація їх утворення, в тому числі завдяки комплексному використанню матеріально-сировинних ресурсів та оптимізації технологічних процесів виробництва. Стаття 17 Закону України «Про відходи» ставить в обов'язки підприємств та організацій вести облік кількості, типу та складу відходів на основі вивчення матеріально-сировинних балансів виробництва. Необхідність обліку всіх стадій життєвого циклу продукції, матеріальних балансів їх елементів, для прогнозування утворення, виявлення відходів та збирання даних підтверджених вимогами ГОСТу 17.9.0.1-99 та іншими нормативними документами [7].

Вивчення рівня технологічного розвитку виробництва та його матеріально-сировинних балансів являється необхідною основою для виявлення структури відходів, визначення факторів, які впливають на процес їх утворення, якісний та кількісний склад, вибір напрямлення поводження з відходами та визначення можливостей підприємства по зменшенню кількості їх утворення. Місця видалення відходів (МВВ) на балансі підприємства відсутні [4].

3.2 Джерела забруднення атмосферного повітря як фактори впливу на стан атмосферного повітря

Джерелами забруднення атмосферного повітря на підприємстві є [6]:

1) *Котел «ISOFAST» (дж. № 1)*. Використовується для опалення приміщення адмінбудівлі. В якості палива використовується природний газ. Річна витрата складає 5192 м³ або 3,806 т/рік. Тривалість роботи обладнання на даному виді палива 2920 год/рік. При спалюванні газу в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: азоту оксиди, вуглецю оксид, вуглецю діоксид, метан, ртуть, діазоту оксид [6].

2) *Котел «ISOFAST» (дж. № 2)*. Використовується для опалення приміщення адмінбудівлі. В якості палива використовується природний газ.

Річна витрата складає 5192 м³ або 3,806 т/рік. Тривалість роботи обладнання на даному виді палива 2920 год/рік. При спалюванні газу в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: азоту оксиди, вуглецю оксид, вуглецю діоксид, метан, ртуть, діазоту оксид [6].

3) *Котел «Wichlacz» (дж. № 3)*. Використовується для опалення побутових приміщень. В якості палива використовується вугілля. Річна витрата складає 59,5 т/рік. Тривалість роботи обладнання на даному виді палива 7312 год/рік. При спалюванні вугілля в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: азоту оксиди, сірчистий ангідрид, вуглецю оксид, вуглецю діоксид, тверді частинки, важкі метали, метан [6].

4) *Приймальний бункер вугілля (дж. № 4)*. Вугілля подається зі складу автотранспортом і розвантажують у приймальний бункер. Кількість щєбня, що проходить через бункер становить 59,5 т/рік. Часи роботи бункеру складає 6 год/рік. При роботі даного обладнання в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: тверді частинки [6].

5) *Дільниця механічної обробки металів (дж. № 5)*. В дільниці встановлено верстат токарний і верстат свердлильний. Часи роботи верстата свердлильного – 680 год/рік; верстата токарного – 1320 год/рік. При роботі даного обладнання в атмосферне повітря виділяється: пил металевий [6].

6) *Верстат заточний (дж. № 6)*. В майстерні встановлено наступне обладнання: верстат заточний. Години роботи заточного верстата дорівнюють 528 год/рік. Діаметр абразивного круга, що використовується для роботи на даному верстаті, складає 400 мм. При роботі даного обладнання в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: пил металевий, пил абразивний [6].

7) *Зварювальний пост (дж. № 7)*. В зварювальній дільниці встановлено: зварювальний апарат та пропан-бутановий різак. Зварювальний апарат використовується протягом року 600 кг електродів АНО-4. Час роботи зварювального апарату складає 1280 год/рік. Для виконання робіт пропан-бутановим різакom підприємством протягом року використовується 240 кг пропан-бутанової суміші. Час, за який відбувається різка металу пропан-

бутановим різаком – 264 год/рік. При роботі даного обладнання в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: заліза оксид, марганцю оксид, азоту оксиди [6].

8) *Плита (дж. № 8)*. Плита встановлена для опалення приміщення охорони. В якості палива використовують дрова. Річна витрата складає 3 м³ або 1,8 т. Тривалість роботи обладнання на даному виді палива 720 год/рік. При спалюванні деревини в атмосферне повітря виділяються наступні речовини: азоту оксиди, вуглецю оксид, вуглецю діоксид, метан, діазоту оксид, НМЛОС, тверді частинки [6].

9) *Верстат заточний (дж. № 9)*. В майстерні встановлено наступне обладнання: верстат заточний. Години роботи заточного верстата дорівнюють 700 год/рік. Діаметр абразивного круга, що використовується для роботи на даному верстаті, складає 300 мм. При роботі даного обладнання в атмосферне повітря виділяються наступні речовини:пил металевий, пил абразивний [6].

10) *Сушильний барабан (дж. № 10)*. Згідно технологічного процесу виготовлення цегли, для того, щоб знизити вологість кар'єрної глини з 15-30% до 9-12%, використовують сушильний барабан. Дане обладнання працює на пелетах. Кількість пелет, що використовується на протязі року, складає 800 т. Тривалість роботи сушильного барабану – 5956 год/рік. При спалюванні пелет в атмосферу виділяються: оксиди азоту, сірчистий ангідрид, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, метан [6].

11) *Сушильний барабан (дж. № 11)*. Згідно технологічного процесу виготовлення цегли, для того, щоб знизити вологість кар'єрної глини з 15-30% до 9-12%, використовують сушильний барабан. Дане обладнання працює на пелетах. Кількість пелет, що використовується на протязі року, складає 800 т. Тривалість роботи сушильного барабану – 5956 год/рік. При спалюванні пелет в атмосферу виділяються: оксиди азоту, сірчистий ангідрид, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, метан [6].

12) *Сушильний барабан (дж. № 12)*. Згідно технологічного процесу виготовлення цегли, для того, щоб знизити вологість кар'єрної глини з 15-30%

до 9-12%, використовують сушильний барабан. Дане обладнання працює на пелетах. Кількість пелет, що використовується на протязі року, складає 800 т. Тривалість роботи сушильного барабану – 5956 год/рік. При спалюванні пелет в атмосферу виділяються: оксиди азоту, сірчистий ангідрид, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, метан [6].

13) *Склад золи (дж. № 13)*. Зберігають золу на складі площею 50 м². За рік через склад проходить 170 тон золи. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні золи в атмосферну виділяється пил неорганічний [6].

14) *Приймальний бункер пелетів (дж. № 14)*. Пелети, що призначені для сушильного барабану, зберігається в окремому бункері. Кількість пелет, що зберігається протягом року, складає 2400 т/рік. Тривалість роботи бункеру – 96 год/рік. Під час вивантаження пелет в атмосферу виділяються тверді частинки [6].

15) *Склад пелетів (дж. № 15)*. Зберігають пелети на складі площею 40 м². За рік через склад проходить 2400 тон пелет. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні пелет в атмосферне повітря виділяються тверді частинки [6].

16) *Критий склад вугілля (дж. № 16)*. Зберігають вугілля на складі площею 90 м². За рік через склад проходить 1000 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля в атмосферне повітря виділяються тверді частинки [6].

17) *Критий склад вугілля (дж. № 17)*. Зберігають вугілля на складі площею 140 м². За рік через склад проходить 1000 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля в атмосферне повітря виділяються тверді частинки [6].

18) *Критий склад вугілля (дж. № 18)*. Зберігають вугілля на складі площею 98 м². За рік через склад проходить 1000 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля в атмосферне повітря виділяються тверді частинки [6].

19) *Критий склад вугілля (дж. № 19)*. Зберігають вугілля на складі

площею 152 м². За рік через склад проходить 1000 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля в атмосферне повітря виділяються тверді частинки [6].

20) *Відкритий склад вугілля (дж. № 20)*. Зберігають вугілля на складі площею 1200 м². За рік через склад проходить 1000 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля в атмосферне повітря виділяються тверді частинки [6].

21) *Склад суглинку (дж. № 21)*. Зберігають суглинок на складі площею 216 м². За рік через склад проходить 360 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля в атмосферне повітря виділяються пил неорганічний, з вмістом діоксиду кремнію в %: – 70-20 (шамот, цемент і ін.) [6].

22) *Склад вугілля (дж. № 22)*. Зберігають вугілля на складі площею 192 м². За рік через склад проходить 3000 тон вугілля. На протязі року склад працює 7200 годин. При зберіганні вугілля в атмосферне повітря виділяються тверді частинки [1] [6].

23) *Дільниця вивантаження готової продукції (дж. № 23)*. В дільниці відбувається вивантаження готової продукції. Кількість цегли, що проходить протягом року 23198000 т. Тривалість роботи дільниці – 7200 год/рік. Під час вивантаження готової продукції в атмосферу виділяються пил неорганічний, з вмістом діоксиду кремнію в %: – 70-20 (шамот, цемент і ін.) [6].

24) *Тунельна піч № 1 труба № 1 (дж. № 24)*. Тунельна піч використовується для обпалу пресованих брикетів, які в процесі обпалу перетворюються на цеглу. Дане обладнання працює на вугіллі. Кількість вугілля, що використовується на протязі року, складає 2000 т. Тривалість роботи тунельної печі – 7200 год/рік. При спалюванні вугілля в атмосферу виділяються: оксиди азоту, оксид вуглецю, метан, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, сірчистий ангідрид [6].

25) *Тунельна піч № 1 труба № 2 (дж. № 25)*. Тунельна піч використовується для обпалу пресованих брикетів, які в процесі обпалу

перетворюються на цеглу. Дане обладнання працює на вугіллі. Кількість вугілля, що використовується на протязі року, складає 2000 т. Тривалість роботи тунельної печі – 7200 год/рік. При спалюванні вугілля в атмосферу виділяються: оксиди азоту, оксид вуглецю, метан, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, сірчистий ангідрид [6].

26) *Тунельна піч № 2 труба № 1 (дж. № 26)*. Тунельна піч використовується для обпалу пресованих брикетів, які в процесі обпалу перетворюються на цеглу. Дане обладнання працює на вугіллі. Кількість вугілля, що використовується на протязі року, складає 2000 т. Тривалість роботи тунельної печі – 7200 год/рік. При спалюванні вугілля в атмосферу виділяються: оксиди азоту, оксид вуглецю, метан, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, сірчистий ангідрид [6].

27) *Тунельна піч № 2 труба № 2 (дж. № 27)*. Тунельна піч використовується для обпалу пресованих брикетів, які в процесі обпалу перетворюються на цеглу. Дане обладнання працює на вугіллі. Кількість вугілля, що використовується на протязі року, складає 2000 т. Тривалість роботи тунельної печі – 7200 год/рік. При спалюванні вугілля в атмосферу виділяються: оксиди азоту, оксид вуглецю, метан, діоксид вуглецю, тверді частинки, важкі метали, сірчистий ангідрид [6].

3.3 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря у зоні впливу підприємства

3.3.1 Аналіз потужності викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел на території ТОВ «КЗБМ №1»

Автором зібрано та систематизовано інформацію про потужність викидів в атмосферне повітря від кожного з 27-ми джерел забруднення (табл.Б.1 Додатку Б). На 19-ти рисунках (рис.3.2-3.20) графічно репрезентована інформація про потужність викидів в атмосферне повітря від

джерел забруднення для кожного із забруднюючих речовин окремо.

На перших трьох рисунках (рис.3.2, рис.3.3, рис.3.4) представлені викиди парникових газів: вуглекислого газу (діоксиду вуглецю), закису азоту (азоту оксида) та метану.

З рисунка 3.2 слід відзначити, що викиди в атмосферне повітря **діоксиду вуглецю** (*вуглекислого газу*) відбуваються у результаті функціонування 10-ти з 27-ми джерел забруднення: печей тунельних (дж.№24, №25, №26, №27; викиди максимальні – по 3830,5 тон від кожної), сушильних барабанів (дж.№10, №11, №12), плити (дж.№8), та котлів «ISOFAST» (дж.№1, №2). Сумарна потужність викиду діоксиду вуглецю складає – 16165,2 тон в рік і викиди саме цього компоненту є максимальними з 20-ти інгредієнтного переліку забруднюючих атмосферу речовин у результаті функціонування підприємства ТОВ»КЗБМ №1».

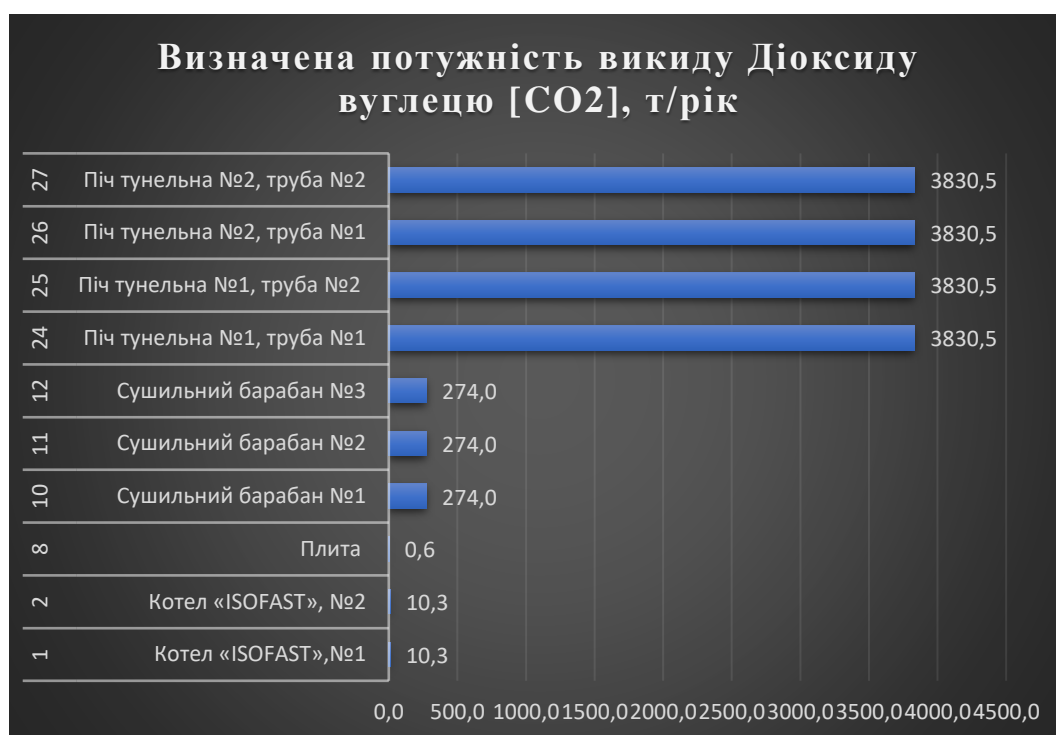


Рис. 3.2 – Потужність викидів діоксиду вуглецю від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ»КЗБМ №1».

На рисунку 3.3 графічно представлені потужності викиду **оксида азоту**

(закису азоту) (I-но валентний, клас небезпеки – 3) від наступних джерел забруднення атмосфери: №1, №2 – котли «ISOFAST»; №8 – плита; №10, №11, №12 – сушильні барабани (викиди максимальні – по 0,062 т/рік кожен). Загальна потужність викиду оксиду азоту всіма джерелами складає – 0,1861 т/рік.



Рис. 3.3 – Потужність викидів оксиду азоту від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ «КЗБМ №1».

Аналізуючи потужність викидів *метану* джерелами забруднення атмосферного повітря на підприємстві ТОВ «КЗБМ №1» (рис.3.4) відмічаємо, що їх (джерел) одинадцять з 27-ми. Найбільшу кількість метану викидають сушильні барабани (дж.№10, №11, №12) – по 0,111 т/рік; тунельні печі (дж.№24, №25, №26, №27) у свою чергу викидають по 0,04 т/рік кожна; котел «Wichlacz» (дж.№3) – 0,0011 т/рік; котли «ISOFAST» (дж.№1, №2) – по 0,00017 т/рік кожен; плита (дж.№8) – 0,0001 т/рік. Загальна потужність викиду метану складає – 0,4945 т/рік.

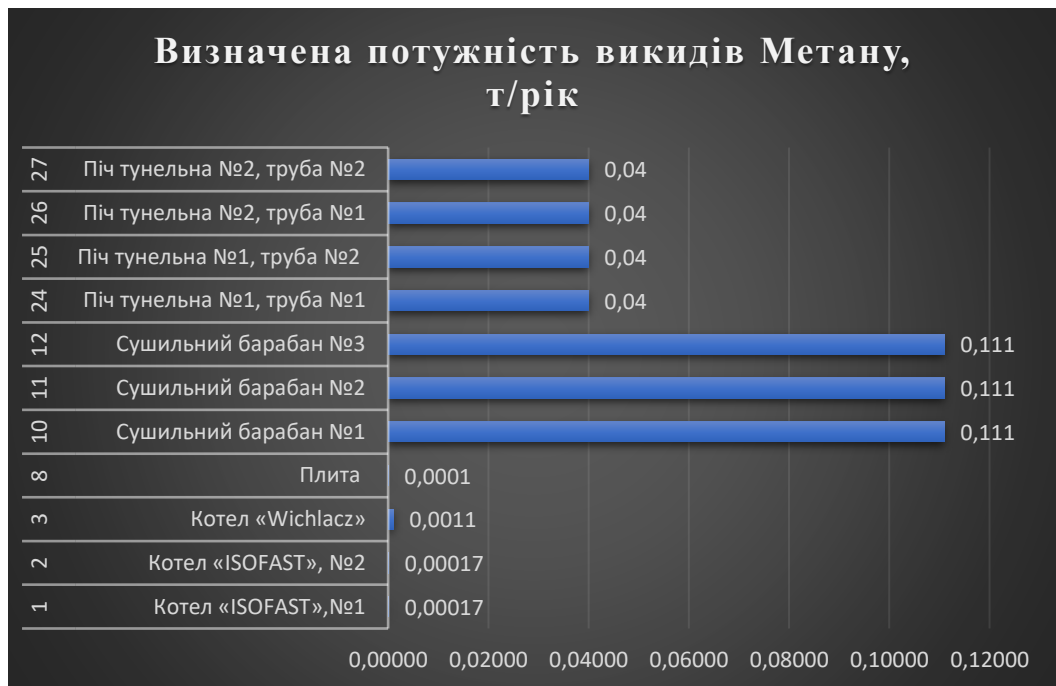


Рис. 3.4 – Потужність викидів метану від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ «КЗБМ №1».

На наступних чотирьох рисунках (рис.3.5-3.8) надаються потужності викидів зважених речовин та трьох видів пилю.

Аналізуючи гістограму з розподілом загальної потужності викиду *зважених речовин* (3 клас небезпеки) в атмосферне повітря між 18-ти джерелами викидів ЗР на території підприємства ТОВ «КЗБМ №1» (рис.3.5) встановлено, що максимальний викид реалізує котел «Wichlacz» (дж.№3) – 114 т/рік; на другому місці – печі тунельні (дж.№24, №25, №26, №27) по 17,1 т/рік; а на третьому – сушильні барабани (дж.№10, №11, №12) – по 2,4 т/рік кожен. Крім вже охарактеризованих, джерелами викиду в атмосферне повітря зважених речовин також є склади вугілля (дж.№ 16, №17, №18, №19, №20, №22), склад палетів (дж.№15), приймальні бункери вугілля та палетів (дж.№4, №14), а також плита (дж.№8). Загальний об'єм річного викиду в атмосферу зважених речовин складає 190,6178 тон.

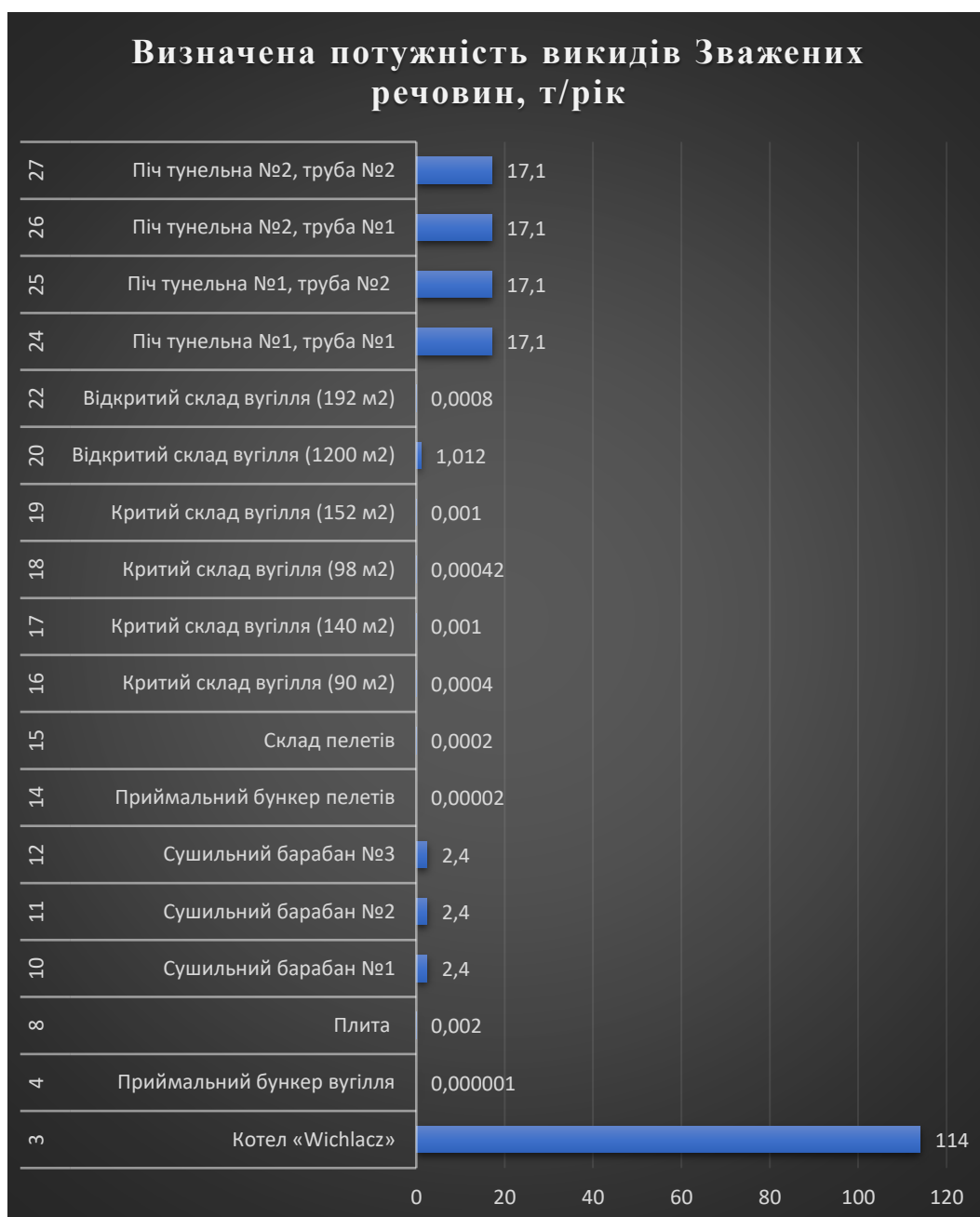


Рис. 3.5 – Потужність викидів зважених речовин від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ «КЗБМ №1».

На рисунку 3.6 представлена визначена потужність викидів *пилу металевого* (3 клас небезпеки), який утворюється при роботі заточних верстатів (дж.№6, №9) та на ділянці механічної обробки металів (дж.№5). Загальна потужність викиду цієї ЗР складає – 0,1265 тон в рік.



Рис. 3.6 – Потужність викидів пилу металевого від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ»КЗБМ №1».

На ТОВ»КЗБМ №1» *пил абразивний* (3 клас небезпеки) утворюється при функціонуванні заточних верстатів (дж.№6, №9) у розмірі 0,073 тони в рік (рис. 3.7).



Рис. 3.7 – Потужність викидів пилу абразивного від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ»КЗБМ №1».

Аналізуючи потужність викидів *пилу неорганічного* (3 клас небезпеки) за допомогою рис.3.8 встановлюємо такий факт, що найбільше його утворюється джерелом №23 – на дільниці вивантаження готової продукції. Крім дж.№23 пил неорганічний утворюється на ще двох: на складі суглинку

(дж.№21) та на складі золи (дж.№13). Річна потужність викиду цієї ЗР складає – 8,4303 тони.



Рис. 3.8 – Потужність викидів пилу неорганічного від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ»КЗБМ №1».

Наступні 7 рисунків (3.9-3.15) дають нам уявлення про викиди в атмосферне повітря важких металів: ртуті, арсену, хрому, міді, нікелю, свинцю, цинку та їх сполук.

Ртуть і її сполуки (1 клас небезпеки) утворюються на підприємстві у результаті функціонування печей тунельних (дж.№24, №25, №26, №27) та котлів всіх модифікацій (дж.№1, №2, №3). Загальна встановлена потужність викиду в атмосферне повітря ртуті та її сполук становить – 0,0012 т/рік (рис.3.9).

На рис.3.10 наведений розподіл між 5-ти джерелами забруднення атмосферного повітря потужності викиду **арсену та його сполук** (2 клас небезпеки). Утворюється арсен (миш'як) та його сполуки у результаті функціонування печей тунельних (дж.№24, №25, №26, №27) та котла «Wichlacz» (дж.№3) у кількості – 0,025 тон в рік.



Рис. 3.9 – Потужність викидів ртуті та її сполук від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ«КЗБМ №1».

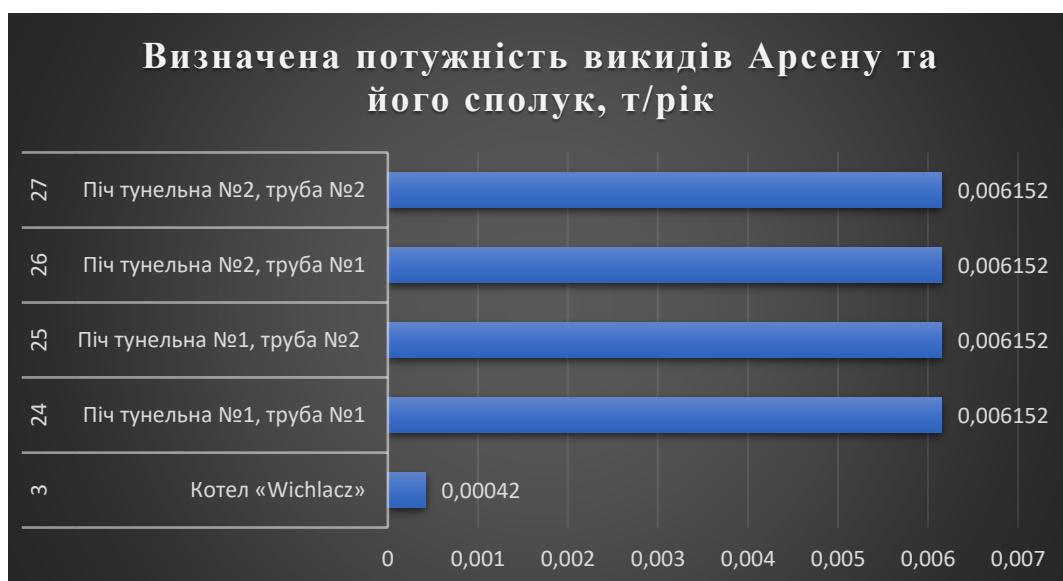


Рис. 3.10 – Потужність викидів арсену та його сполук від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ«КЗБМ №1».

Потужність викидів *хрому та його сполук* (1 клас небезпеки) від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ«КЗБМ №1» представлена графічно на рис.3.11. Встановлено, що основними джерелами викидів є печі тунельні (дж.№24, №25, №26, №27) та котел «Wichlacz» (дж.№3). Загальна річна потужність викиду хрому на його сполук становить – 0,0563 тони в рік.



Рис. 3.11 – Потужність викидів хрому та його сполук від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ»КЗБМ №1».

На рисунку 3.12 представлена визначена потужність викиду в атмосферне повітря *міді та її сполук* (2 клас небезпеки) загальним обсягом в 0,035 тон. Джерелами викиду при цьому є: котел «Wichlacz» (дж.№3) та печі тунельні (дж.№24, №25, №26, №27).



Рис. 3.12 – Потужність викидів міді та її сполук від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ»КЗБМ №1».

Нікель металічний (2 клас небезпеки) утворюється на ТОВ»КЗБМ №1»

у результаті роботи Котла «Wichlacz» (дж.№3) у розмірі – 0,00012 т/рік та печей тунельних (дж.№24, №25, №26, №27) у розмірі – 0,008 т/рік від кожної. Загальна потужність викиду нікелю металічного в атмосферне повітря складає – 0,0321 т/рік (рис.3.13).



Рис. 3.13 – Потужність викидів нікелю від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ»КЗБМ №1».

На рисунку 3.14 графічно репрезентована визначена потужність викиду **свинцю та його сполук** (1 клас небезпеки), які потрапляють в атмосферне повітря у результаті функціонування Котла «Wichlacz» (дж.№3) та печей тунельних (дж.№24, №25, №26, №27). Загальна потужність викиду свинцю та його сполук в атмосферне повітря складає – 0,0172 т/рік.

Цинк та його сполуки (3 клас небезпеки), як видно з рисунку 3.15, викидаються в атмосферне повітря чотирьома з 27-ми джерел забруднення атмосфери. Найбільша потужність викиду відбувається Котлом «Wichlacz» (дж.№3) у розмірі 0,51 т/рік, а печі тунельні, які мають по дві труби (дж.№24, №25, №26, №27) викидають в атмосферу по 0,01 т/рік кожна. Загальна потужність викиду цинку та його сполук на ТОВ»КЗБМ №1» складає 0,55 т/рік.

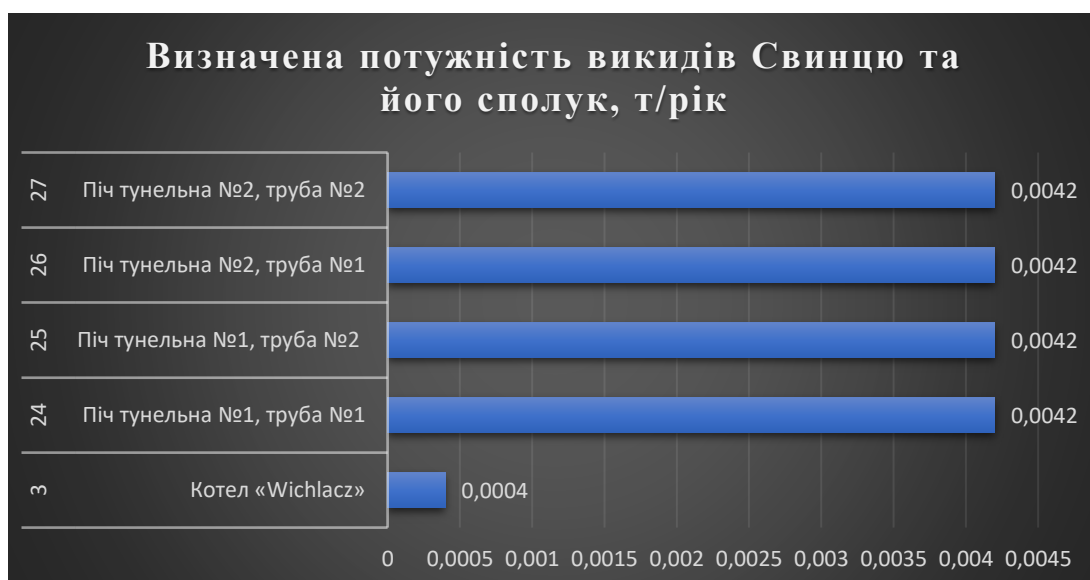


Рис. 3.14 – Потужність викидів свинцю та його сполук від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ»КЗБМ №1».



Рис. 3.15 – Потужність викидів цинку та його сполук від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ»КЗБМ №1».

Крім того, з переліку металів маємо інформацію про викиди в атмосферне повітря таких забруднюючих речовин як *манган та його сполуки* (2 клас небезпеки) і *залізо та його сполуки* (3 клас небезпеки) виявлені тільки у складі викидів 7-го джерела викидів – на зварювальному пості. Тому визначені потужності викидів представлені для двох груп інгредієнтів на

одному рисунку разом (рис. 3.16). Слід відмітити, що потужність викидів цих ЗР складає 0,003 т/рік (залізо та його сполуки) та 0,0004 т/рік (манган (марганець) та його сполуки).

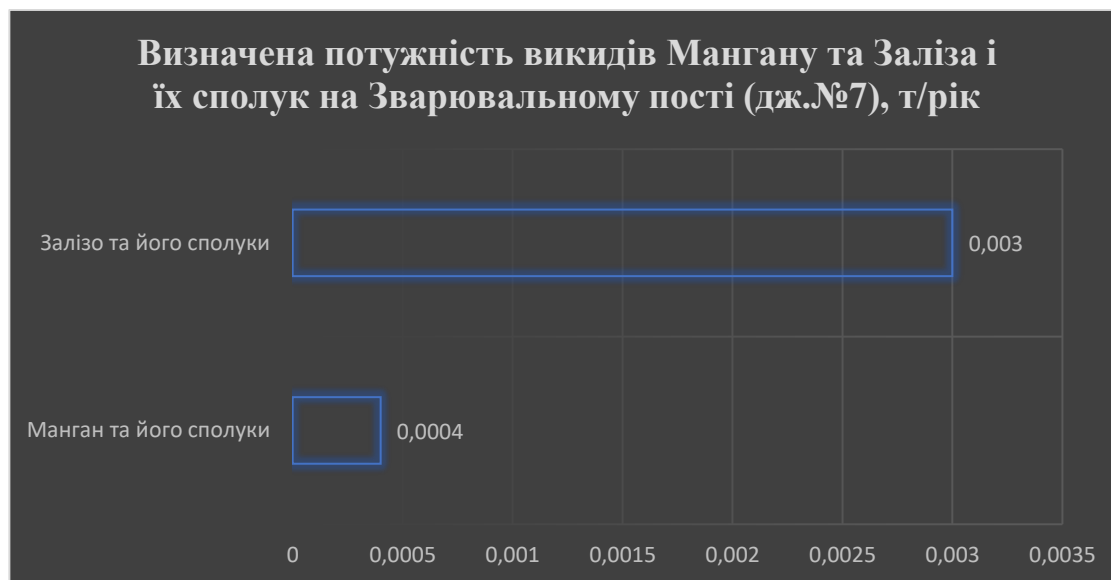


Рис. 3.16 – Потужність викидів мангану та заліза і їх сполук від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ»КЗБМ №1».

Окремо аналізуємо викиди в атмосферу діоксиду азоту, оксиду вуглецю, діоксиду сірки та неметанових летких органічних сполук (рис. 3.17-3.20).

Аналізуючи потужність викидів *діоксиду азоту* від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ»КЗБМ №1» (рис. 3.17) слід відмітити, що ця забруднювальна речовина утворюється на 12-ти з 27-ми джерелами викидів. Окремо виділяються з поміж них печі тунельні (дж.№24, №25, №26, №26) через великі об'єми викидів в атмосферу, які складають – по 2,82 тони в рік від кожного. Також діоксид азоту утворюється при функціонуванні котлів (дж.№1, №2, №3) двох модифікацій; сушильних барабанів (дж.№10, №11, №12), плити (дж.№8) та зварювального поста (дж.№7). Загальна потужність викиду в атмосферу діоксиду азоту складає – 13,199 тон.

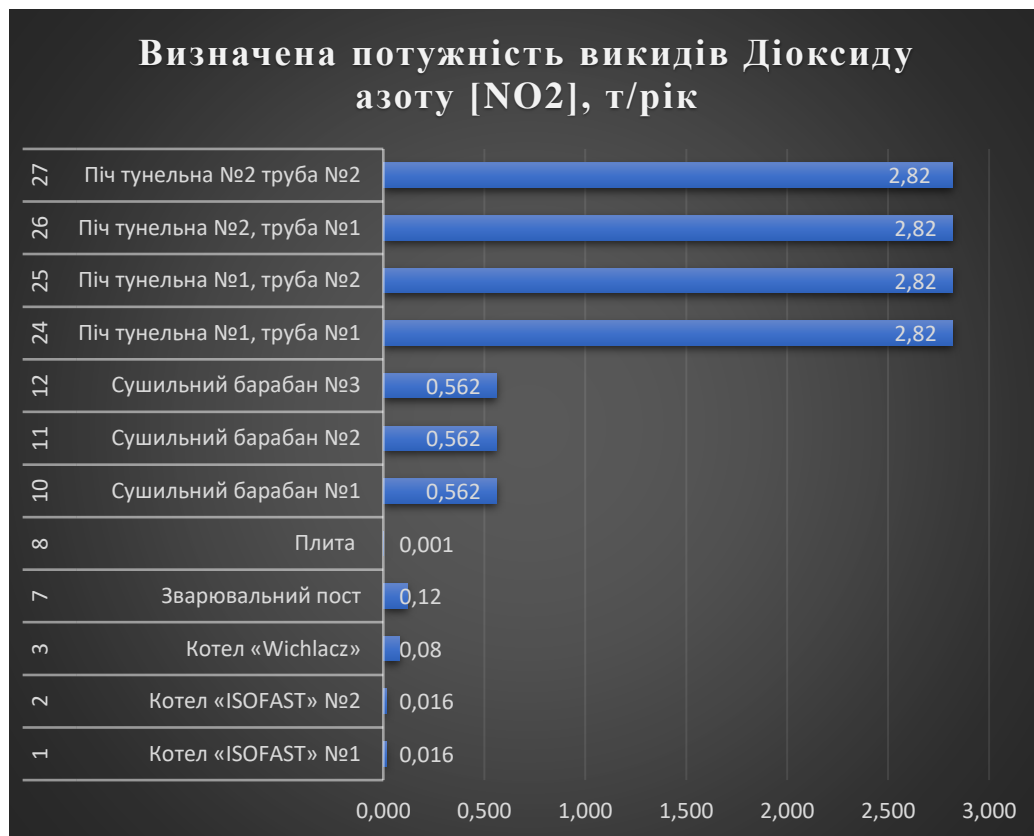


Рис. 3.17 – Потужність викидів діоксиду азоту від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ «КЗБМ №1».

Оксид вуглецю (4 клас небезпеки) потрапляє в атмосферне повітря за рахунок дії наступних джерел викидів (рис.3.18): печі тунельні (жд.№24, №25, №26, №27; викиди від них максимальні – по 4,41 т/рік), сушильні барабани (жд.№10, №11, №12), котли усіх модифікацій (дж.№1, №2, №3) та плита (дж.№8). загальна потужність викиду оксиду вуглецю становить – 22,281 тон.

Визначена потужність викиду **діоксиду сірки** (3 клас небезпеки) в атмосферне повітря складає – 194,312 тон в рік (рис.3.19). Викиди здійснюються восьми джерелами забруднення: тунельними печами (дж.№24, №25, №26, №27; по 46,5 тон кожна), сушильними барабанами (дж.№10, №11, №12) та котлом модифікації «Wichlacz» (дж.№3).

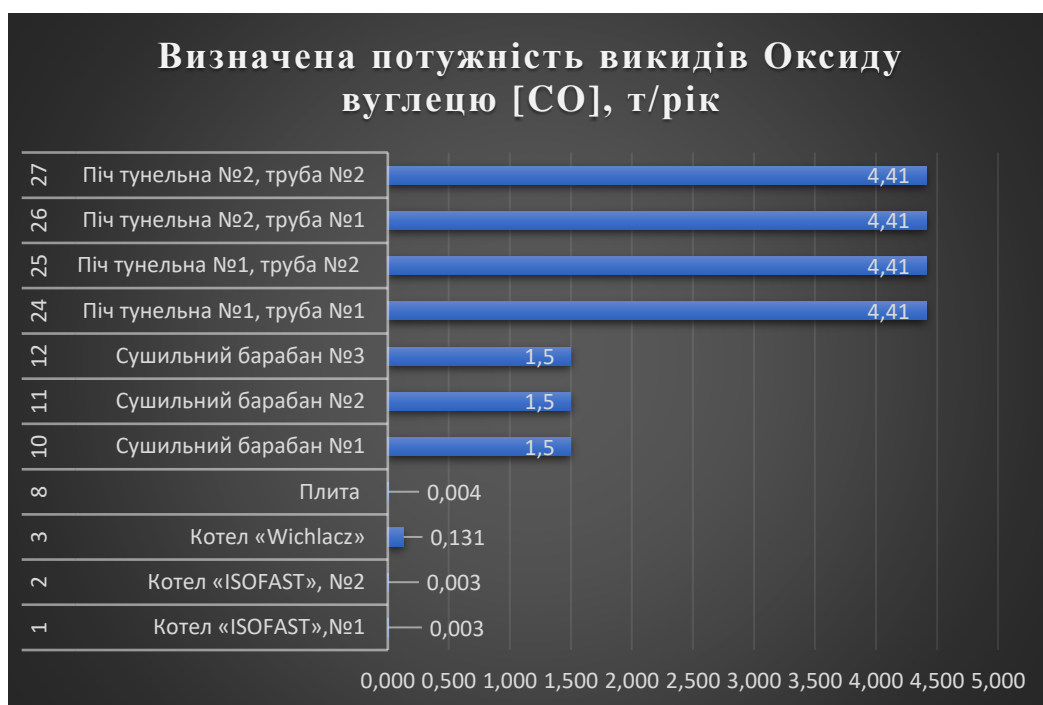


Рис. 3.18 – Потужність викидів оксиду вуглецю від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ «КЗБМ №1».

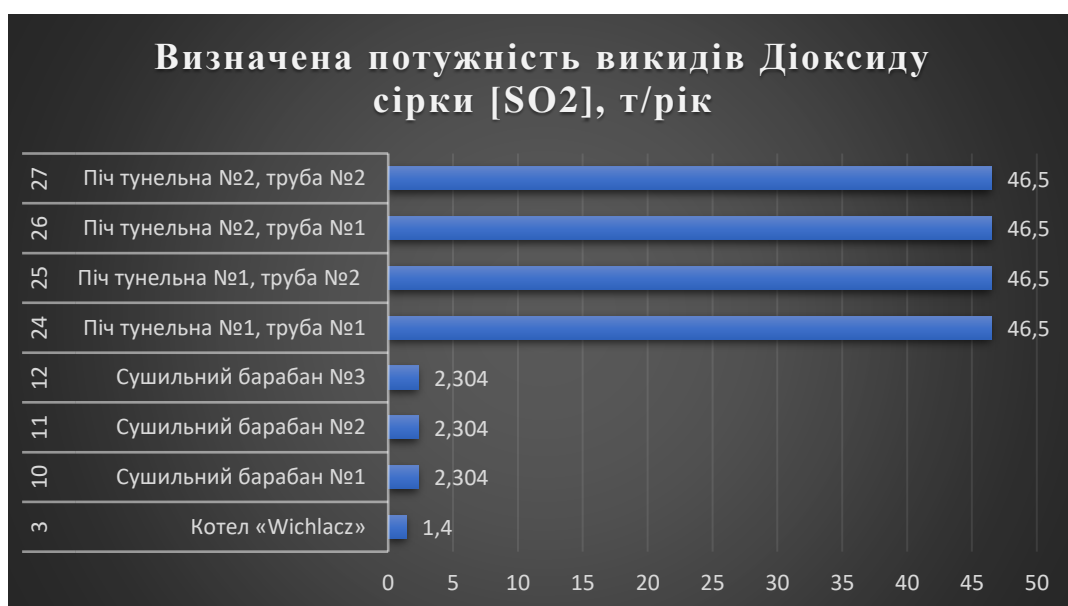


Рис. 3.19 – Потужність викидів діоксиду сірки від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ «КЗБМ №1».

Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС) (див.рис.3.20) утворюються під час роботи: сушильних барабанів (дж.№10, №11, №12) у кількості – 0,62 тони в рік (для кожного) та плити (дж.№8). Загальна

потужність викиду НЛОС складає – 1,861 тон в рік.

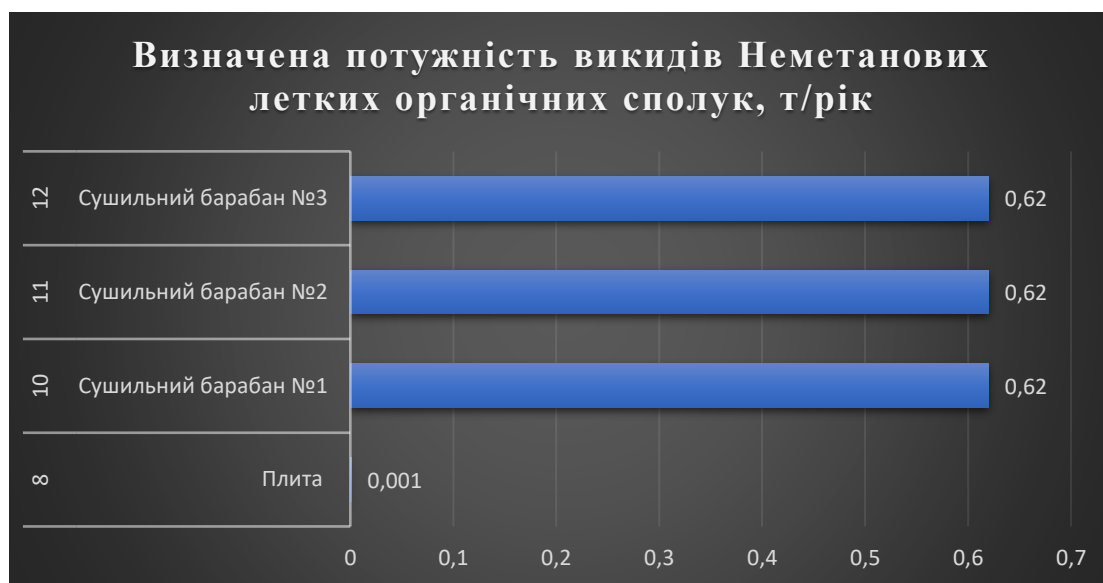


Рис. 3.20 – Потужність викидів неметанових летких органічних сполук від джерел забруднення атмосферного повітря ТОВ «КЗБМ №1».

Аналізуючи потужність викидів забруднюючих речовин слід встановити ступінь негативного впливу на стан атмосферного повітря від кожного джерела забруднення.

Слід відмітити, що викиди метану від спалювальних установок не регулюються законодавством (лист Міністерства охорони навколишнього природного середовища №162/11/2-09 від 19.03.2009 р.) [8].

Не підлягають регулюванню також речовини: діоксид вуглецю (вуглекислий газ), азоту (I) оксид (закис азоту), неметанових летких органічних сполук (НМЛОС) оскільки для них не встановлені гігієнічні нормативи. Отже, для речовин, на які не встановлені нормативи гранично допустимих викидів (ГДВ) встановлюються для кожного джерела викидів величини масової витрати (г/с). Для всіх організованих джерел викидів ЗР, які підлягають регулюванню, повинні бути встановлені величини ГДВ.

Згідно до Повідомлення про планову діяльність, яка підлягає оцінці впливу на довкілля ТОВ «КЗБМ №1» від 01.03.2019 р. та інформування на сайті Кропивницької міської ради [9] доступною є інформація про те, що в

атмосферному повітрі населених місць концентрації шкідливих домішок не повинні перевищувати за діоксидом азоту концентрацію в $0,2 \text{ мг/м}^3$, оксидом вуглецю – $5,0 \text{ мг/м}^3$, закисом азоту – $0,4 \text{ мг/м}^3$, діоксидом сірки – $0,5 \text{ мг/м}^3$.

3.3.2 Оцінка техногенного навантаження на повітряний басейн на основі коефіцієнта небезпеки підприємства

Для оцінки техногенного навантаження на повітряний басейн застосовуються також різні підходи. Так, одним з них є розрахунок для міста в цілому коефіцієнту небезпеки підприємств у розрахунку на одне підприємство міста (*КНП*):

$$\overline{КНП} = 1/k \sum_{i=1}^k КНП_i, \quad (3.1)$$

де $КНП_i$ – коефіцієнт небезпеки для i -го підприємства [10].

При цьому *КНП* розраховується за формулою:

$$КНП = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{ГДК_{сдi}} \right)^{\alpha_i}, \quad (3.2)$$

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

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

$ГДК_{сдi}$ – середньодобова ГДК i -ої ЗР, мг/м^3 ;

α_i – константа, що дозволяє привести ступінь шкідливості i -ої речовини до шкідливості діоксиду сірки та приймає залежно від класу небезпеки речовини (1, 2, 3, 4) відповідно значення 1,7; 1,3; 1,0; 0,9.

Результати розрахунку категорії небезпеки підприємства в залежності від значення $КНП_i$ класифікуються згідно з розробленими характеристиками техногенного навантаження на повітряний басейн (табл. 3.1) [11].

Таблиця 3.1 – Характеристика техногенного навантаження на повітряний басейн міст за показником КНП [11]

Значення КНП	Категорія небезпеки	Характеристика рівня техногенного навантаження
$\geq 10^8$	I	високе
$10^8 > \text{КНП} \geq 10^4$	II	підвищене
$10^4 > \text{КНП} \geq 10^3$	III	помірне
$< 10^3$	IV	низьке

Для визначення ГДК шкідливих речовин в атмосферному повітрі використана інформація з Державних санітарних правил охорони атмосферного повітря населених місць [12, 13]. Крім цього використовувався Наказ №177 від 10.05.2002 про Перелік забруднюючих речовин на порогові значення потенційних викидів, за якими здійснюється державний облік [14].

Таблиця 3.2 – Результати розрахунку коефіцієнта небезпеки для підприємства ТОВ «КЗБМ №1».

Шкідливі речовини	M_i	$\text{ГДК}_{\text{сді}}$	Клас небезпеки	$(M_i/\text{ГДК}_{\text{сді}})$	$^{(0,9-1,7)}$
1	2	3	4	5	6
Діоксид вуглецю, т/рік	16165,2	-			
Діоксид Сірки [SO ₂], т/рік	194,312	0,05	3	3886,24	3886,24
Зважені речовини, т/рік	190,618	0,15	3	1270,79	1270,79
Оксид вуглецю, т/рік	22,2810	3,00	4	7,43	6,08
Діоксид азоту, т/рік	13,1990	0,04	3	329,98	329,98
Пил неорганічний, т/рік	8,4303	0,05	3	168,61	168,61
Неметанові леткі органічні сполуки, т/рік	1,8610	-			
Цинк та його сполуки, т/рік	0,5500	0,05	3	11,00	11,00
Метан, т/рік	0,4945	-			
Азоту (1) оксид [N ₂ O], т/рік	0,1861	0,06	3	3,10	3,10
Пил металевий, т/рік	0,1265	0,10	3	1,27	1,27
Пил абразивний, т/рік	0,0730	0,04	3	1,83	1,83
Хром та його сполуки, т/рік	0,0563	0,0015	1	37,53	474,80

Продовження табл. 3.2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Мідь та її сполуки, т/рік	0,0350	0,002	2	17,50	41,30
Нікель металічний, т/рік	0,0321	0,001	2	32,12	90,95
Арсен та його сполуки, т/рік	0,0250	0,003	2	8,33	15,74
Свинець та його сполуки, т/рік	0,0172	0,0003	1	57,33	975,65
Залізо та його сполуки, т/рік	0,0030	0,04	3	0,08	0,08
Ртуть та її сполуки, т/рік	0,0012	0,0003	1	4,03	10,71
Манган та його сполуки, т/рік	0,0004	0,001	2	0,40	0,30
<i>Фактична маса викиду шкідливих речовин за рік усіма джерелами, тис. т</i>	16597,5			<i>Коефіцієнт небезпеки підприємства (КНП)</i>	7288,4

За визначеним показником КНП ($7,29E+03$) для Товариства з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1» згідно до табл. 3.1 слід встановити, що рівень техногенного впливу на повітряний басейн – «**помірний**», а категорія небезпеки підприємства – «**III**».

3.3.3 Визначення інтегрального показника стану атмосферного повітря на території ТОВ «КЗБМ №1»

У роботі Є.В. Хлобистова та ін. [15] представлено методику розрахунку показників для інтегральної оцінки стану довкілля та динаміки його змін для районування території України за рівнем економічної безпеки і станом навколишнього середовища. Інтегральний показник стану атмосферного повітря визначається за формулою:

$$P_{\text{атм}} = 0,001 \cdot m \cdot I, \quad (3.3)$$

де $P_{\text{атм}}$ – визначається у тонах умовного навантаження (т.у.н.); m – фактична

маса викиду шкідливих речовин за рік усіма джерелами на території досліджуваного регіону, тис. т; I – регіональний коефіцієнт, що враховує рівень впливу соціально-економічних і природно-кліматичних факторів, еколого-економічні наслідки техногенного навантаження по регіонах України. Коефіцієнт I можна враховувати згідно рекомендацій, наведений у роботі [16] (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Коефіцієнт I , який враховує еколого-економічні наслідки техногенного навантаження [16]

Тип території	Значення коефіцієнта I
Сільське господарство	0,25
Селітебна територія	0,055
Лісове господарство	0,11

Для визначення інтегрального показника стану атмосферного повітря за рік усіма 27-ми джерелами викидів на території досліджуваного підприємства спочатку згідно рекомендацій враховуємо еколого-економічні наслідки техногенного навантаження на довкілля за допомогою коефіцієнта I . Так як Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1 функціонує в межах міста, то тип територій встановлюємо як «селітебна зона» (див табл. 3.4), а значення коефіцієнта I – рівним **0,055**.

Інтегральний показник стану атмосферного повітря визначаємо за формулою (3.4) використовуючи значення фактичної маси викиду шкідливих речовин за рік усіма джерелами на території досліджуваного підприємства (в тис. т, див табл. 3.3).

$$P_{атм} = 0,001 \cdot 16,597 \cdot 0,055 = 0,00091 \text{ т.у.н.}$$

Отже інтегральний показник стану атмосферного повітря у зоні впливу викидів від 27-ми джерел ТОВ «КЗБМ №1» рівний 0,00091 тон умовного навантаження.

3.3.4 Розрахунок інтегрального коефіцієнта екологічної шкоди довкіллю, нанесеною ТОВ»КЗБМ №1»

Інтегральний коефіцієнт екологічної шкоди $K_{ЕШ}$ – це показник, який відображає умовну середню екологічну шкоду довкіллю від господарської діяльності підприємства і розраховується за формулою:

$$K_{ЕШ} = \sqrt[n]{\frac{B_1}{ГДК_1} \cdot \frac{B_2}{ГДК_2} \cdot \dots \cdot \frac{B_n}{ГДК_n}}, \quad (3.4)$$

де B_1, B_2, \dots, B_n – фактичні обсяги викидів i -ої ЗР в атмосферне повітря та/або скидів у водні об'єкти, та/або розміщення відходів, та/або утворення радіоактивних відходів [17].

Чим нижче значення даного показника, тим вище рівень екологічної безпеки підприємства. Оскільки інтегральний коефіцієнт екологічної шкоди є показником-дестимулятором, то у формулу оцінки загального рівня екологічної безпеки підприємства він вноситься у зворотному значенні, тобто $(1 - K_{ЕШ})$ [17.]. Результати розрахунку коефіцієнта екологічної шкоди довкіллю від діяльності ТОВ»КЗБМ №1» за рахунок викидів ЗР в атмосферне повітря представлені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Результати розрахунку коефіцієнта екологічної шкоди від діяльності ТОВ»КЗБМ №1»

	Шкідливі речовини	B_i	$ГДК_i$	$(B_i / ГДК_i)$
1	Діоксид Сірки [SO ₂], т/рік	194,3120	0,0500	3886,2400
2	Зважені речовини, т/рік	190,6178	0,1500	1270,7856
3	Оксид вуглецю, т/рік	22,2810	3,0000	7,4270
4	Діоксид азоту, т/рік	13,1990	0,0400	329,9750
5	Пил неорганічний, т/рік	8,4303	0,0500	168,6060
6	Цинк та його сполуки, т/рік	0,5500	0,0500	11,0000
7	Азоту (1) оксид [N ₂ O], т/рік	0,1861	0,0600	3,1023
8	Пил металевий, т/рік	0,1265	0,1000	1,2650

Продовження табл. 3.4

	Шкідливі речовини	V_i	$ГДК_i$	$(V_i / ГДК_i)$
9	Пил абразивний, т/рік	0,0730	0,0400	1,8250
10	Хром та його сполуки, т/рік	0,0563	0,0015	37,5333
11	Мідь та її сполуки, т/рік	0,0350	0,0020	17,5000
12	Нікель металічний, т/рік	0,0321	0,0010	32,1200
13	Арсен та його сполуки, т/рік	0,0250	0,0030	8,3333
14	Свинець та його сполуки, т/рік	0,0172	0,0003	57,3333
15	Залізо та його сполуки, т/рік	0,0030	0,0400	0,0750
16	Ртуть та її сполуки, т/рік	0,0012	0,0003	4,0333
17	Манган та його сполуки, т/рік	0,0004	0,001	0,4000
Інтегральний коефіцієнт екологічної шкоди		$K_{ЕШ} = (8,79E+23)^{(1/20)} = 15,74$		

Отже за результатами розрахунку значення інтегрального коефіцієнту екологічної безпеки рівне $K_{ЕШ} = 15,74$. Вважається, що чим менше значення цього показника, тим вище рівень екологічної безпеки підприємства. Для оцінки загального рівня екологічної безпеки Кіровоградського заводу будівельних матеріалів №1 визначаємо зворотне значення коефіцієнту екологічної безпеки – $(1 - K_{ЕШ})$. Якщо «1» – це 100%, то **84,26 %** – це високий ступінь екологічної безпеки підприємства, встановлений на основі даних про викиди в атмосферу 17-ти ЗР з 27-ми джерел.

3.4 Визначення ризиків для населення регіону від впливу забруднюючих атмосферне повітря речовин

3.4.1 Оцінка якості атмосферного повітря великих міст регіону (м. Кропивницький, м. Олександрія, м. Світловодськ) на основі методів порівняння та інтегральної оцінки

З метою виявлення сучасного стану із забрудненням атмосферного повітря була систематизована на зведена в одну таблицю інформація про вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міст регіону (табл.3.5).

Використанні, як джерело інформації при цьому Регіональні доповіді про стан навколишнього природного середовища у **2017, 2018 та 2019** роках, які представлені у відкритому доступі на сайті Департаменту екології, природних ресурсів та паливно-енергетичного комплексу Кіровоградської обласної державної адміністрації [18, 19, 1].

З метою оцінки якості атмосферного повітря міст регіону слід використати декілька підходів та показників. Оцінка якісних показників атмосферного повітря базується на двох основних підходах (методах) [11]:

1) метод порівняння, під яким розуміється порівняння визначеної або розрахованої величини будь-якого показника (параметра) з нормативним значенням – метод гранично допустимої концентрації (ГДК);

2) метод інтегральної оцінки, який дозволяє надати оцінку якості повітряного басейну окремого району або населеного пункту в цілому за певними ЗР на основі розрахунку комплексних показників. Метод ГДК на даний час є найбільш поширеним не тільки для оцінки стану атмосферного повітря, а й інших природних середовищ.

Таблиця 3.5 – Вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі міст регіону [18, 19, 1]

Назва забруднюючої речовини	Місто	Середньорічний вміст, мг/м ³			Середньо-добові ГДК, мг/м ³	Максимальні разові ГДК, мг/м ³
		2017 рік	2018 рік	2019 рік		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Пил	м. Кропивницький	0,23	0,22	0,21	0,15	0,5
Діоксид сірки		0,018	0,018	0,018	0,05	0,50
Розчинені сульфати		0,01	0,01	0,01	-	-
Оксид вуглецю		1,8	1,7	1,6	3,0	5,0
Діоксид азоту		0,03	0,03	0,03	0,04	0,20
Оксид азоту		0,02	0,02	0,02	0,06	0,40
Сажа		0,03	0,03	0,03	0,05	0,15
Формальдегід		0,004	0,004	0,003	0,003	0,035
Кадмій		-	-	0,002	-	0,30*

Продовження табл. 3.5

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Залізо		-	-	1,15	-	40,0*
Марганець		-	-	0,02	-	1,00*
Мідь		-	-	0,70	-	2,00*
Нікель		-	-	0,03	-	1,00*
Свинець		-	-	0,03	-	0,30*
Хром		-	-	0,02	-	2,50*
Цинк		-	-	0,07	-	50,0*
Пил	м. Олександрія	0,22	0,21	0,21	0,15	0,50
Діоксид сірки		0,018	0,018	0,018	0,05	0,050
Розчинені сульфати		0,01	0,01	0,01	-	-
Діоксид азоту		0,03	0,03	0,03	0,04	0,20
Сажа		0,04	0,05	0,05	0,05	0,15
Пил	м. Світловодськ	0,08	0,09	0,09	0,15	0,50
Діоксид сірки		0,01	0,015	0,050	0,05	0,50
Розчинні сульфати		0,001	0,007	0,006	-	-
Оксид вуглецю		1	1	1	3	5
Діоксид азоту		0,03	0,03	0,03	0,04	0,20
Оксид азоту		0,04	0,03	0,02	0,06	0,40
Формальдегід		0,002	0,002	0,002	0,003	0,035
Кадмій		0,001	0,001	0,002	-	0,30*
Залізо		0,38	0,4	0,300	-	40,0*
Марганець		0,01	0,016	0,010	-	1,00*
Мідь		0,02	0,013	0,010	-	2,00*
Нікель		0,01	0,017	0,015	-	1,00*
Свинець		0,02	0,018	0,030	-	0,30*
Хром		0,01	0,009	0,010	-	2,50*
Цинк		0,05	0,058	0,040	-	50,0*

*- важкі метали, визначаються у ЦГО

Постановою Кабінету Міністрів України № 827 від 14.08.2019 р. прийнята нова редакція «Порядку здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» [20], в якому запропоновано нові нормативні показники якості атмосферного повітря. На даний час триває імплементація цього нормативно-законодавчого документу. Розглянемо більш детально методики оцінки якості атмосферного повітря за окремими ЗР (групою ЗР). На практиці найбільш часто застосовуються індекси забруднення атмосфери

(ІЗА), визначення яких розрізняється за методичним підходом. Найбільш поширеним є застосування методики розрахунку за результатами нормування на величину ГДК, отриманих на мережі пунктів спостережень за забрудненням атмосфери (ПСЗА). Такі ІЗА (І) розраховують за формулою:

$$I = \left(\frac{q_p}{ГДК_{mp}} \right)^{C_i},$$

$$\text{або } I = \left(\frac{\bar{q}}{ГДК_{сб}} \right)^{C_i},$$
(3.5)

де q_p та q – відповідно максимальна та середня концентрації ЗР в атмосферному повітрі, мг/м³; C_i – константа, що має значення 1,7; 1,3; 1,0; 0,9 відповідно для 1; 2; 3; 4-го класу небезпеки ЗР і дозволяє привести ступінь шкідливості i -ої ЗР до ступеня шкідливості SO₂ [21].

При значеннях $1 < ІЗА$ вважається, що якість повітряного басейну за вмістом окремої ЗР відповідає санітарно-гігієнічним вимогам [21].

Комплексний індекс забруднення атмосфери (КІЗА) – це кількісна характеристика рівня забруднення атмосфери, утвореного n речовинами, наявним в атмосфері міста. КІЗА(I_n) розраховують за формулою:

$$I_n = \sum_{i=1}^n I_i = \sum_{i=1}^n \left(\left(\frac{\bar{q}}{ГДК_{сб}} \right)^{C_i} \right)_i.$$
(3.6)

КІЗА може розраховуватись по одному або декількох (К) ПСЗА міста як сума всіх ІЗА [21].

Аналізуючи систематизовану інформацію таблиці 3.5 робимо висновок, що нажаль за деякими інгредієнтами для виконання оцінки якості атмосферного повітря інформації буде недостатньо (перелік показників неповний), тому оптимізуємо банк даних до оптимального та такого, який дасть нам можливість застосувати методичні інструкції (див. табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Результати оцінки якості атмосферного повітря міст регіону (м. Кропивницький, м. Олександрія, м. Світловодськ) за показником кратності перевищення ГДК, індексом забруднення атмосфери в 2017, 2018, 2019 роках.

Місто	Назва забруднюючої речовини	Середньорічний вміст, мг/м ³			Середньодобові ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки ЗР	C _i	Показники кратності перевищення ГДК			Індекси забруднення атмосфери (ІЗА)			Комплексний індекс забруднення атмосфери (КІЗА)		
		2017 рік	2018 рік	2019 рік				2017 рік	2018 рік	2019 рік	2017 рік	2018 рік	2019 рік	2017 рік	2018 рік	2019 рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
м. Кропивницький	Пил	0,23	0,22	0,21	0,15	3	1	1,53	1,47	1,40	1,53	1,47	1,40	5,60	5,50	4,95
	Діоксид сірки	0,018	0,018	0,018	0,05	3	1	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36			
	Оксид вуглецю	1,8	1,7	1,6	3	4	0,9	0,60	0,57	0,53	0,63	0,60	0,57			
	Діоксид азоту	0,03	0,03	0,03	0,04	2	1,3	0,75	0,75	0,75	0,69	0,69	0,69			
	Оксид азоту	0,02	0,02	0,02	0,06	3	1	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33			
	Сажа	0,03	0,03	0,03	0,05	3	1	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60			
	Формальдегід	0,004	0,004	0,003	0,003	2	1,3	1,33	1,33	1,00	1,45	1,45	1,00			
м. Олександрія	Пил	0,22	0,21	0,21	0,15	3	1	1,47	1,40	1,40	1,47	1,40	1,40	3,31	3,45	3,45
	Діоксид сірки	0,018	0,018	0,018	0,05	3	1	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36			
	Діоксид азоту	0,03	0,03	0,03	0,04	2	1,3	0,75	0,75	0,75	0,69	0,69	0,69			
	Сажа	0,04	0,05	0,05	0,05	3	1	0,80	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00			

Продовження табл. 3.6

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>
м. Світловодськ	Пил	0,08	0,09	0,09	0,15	3	1	0,53	0,60	0,60	0,53	0,60	0,60	3,05	3,05	3,58
	Діоксид сірки	0,01	0,015	0,05	0,05	3	1	0,20	0,30	1,00	0,20	0,30	1,00			
	Оксид вуглецю	1	1	1	3	4	0,9	0,33	0,33	0,33	0,37	0,37	0,37			
	Діоксид азоту	0,03	0,03	0,03	0,04	2	1,3	0,75	0,75	0,75	0,69	0,69	0,69			
	Оксид азоту	0,04	0,03	0,02	0,06	3	1	0,67	0,50	0,33	0,67	0,50	0,33			
	Формальдегід	0,002	0,002	0,002	0,003	2	1,3	0,67	0,67	0,67	0,59	0,59	0,59			

Результати оцінки якості атмосферного повітря міст регіону (м. Кропивницький, м. Олександрія, м. Світловодськ) за показником кратності перевищення ГДК, індексом забруднення атмосфери в 2017, 2018, 2019 роках. Представлені в таблиці 3.6.

Для оцінки застосовані два методи:

- 1) *метод порівняння* – метод гранично допустимої концентрації (на основі показника кратності перевищення ГДК – див. табл. 1.5 стовпці 9,10,11);
- 2) *метод інтегральної оцінки*, який базувався на розрахунку індексів забруднення атмосферного повітря (ІЗА) окремих міст регіону дослідження (м. Кропивницький, м. Олександрія, м. Світловодськ) за такими ЗР як: Пил, Діоксид сірки, Оксид вуглецю, Діоксид азоту, Оксид азоту, Сажа, Формальдегід (див. табл. 3.6 стовпці 12,13,14); а також цих населених пунктів в цілому на основі розрахунку комплексного показника – комплексного індексу забруднення атмосфери (*КІЗА*) (див. табл. 3.6 стовпці 15, 16, 17).

На рисунках 3.21-3.23 графічно репрезентовані результати оцінки якості атмосферного повітря великих міст Кіровоградської області за показником кратності перевищення ГДК. Слід відмітити, що для м. Кропивницький (див. рис. 3.21) дослідження проводились на основі таких інгредієнтів як пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, оксид азоту, сажа, формальдегід. Із зазначеного переліку ЗР найбільш пріоритетними виявилися: пил (перевищення ГДК досягало 1,53ГДК в 2017 році) та формальдегід (показник кратності мав значення 1,33 в 2017 та 2018 роках). За вмістом в атмосферному повітрі інших ЗР слід відзначити відповідність гігієнічним вимогам.

В м. Олександрія дослідження проводилися з наступним переліком ЗР атмосферного повітря: пилом, діоксидом сірки, діоксидом азоту та сажею. Максимальний вклад у забруднення атмосфери вносив пил, показники кратності перевищення ГДК змінювалися у продовж періоду дослідження в діапазоні 1,4-1,47. За вмістом в атмосфері сажі в 2018 та 2019 роках концентрація відповідала гранично-допустимому значенню, а показник кратності перевищення ГДК при цьому був рівний відповідно – 1,0.

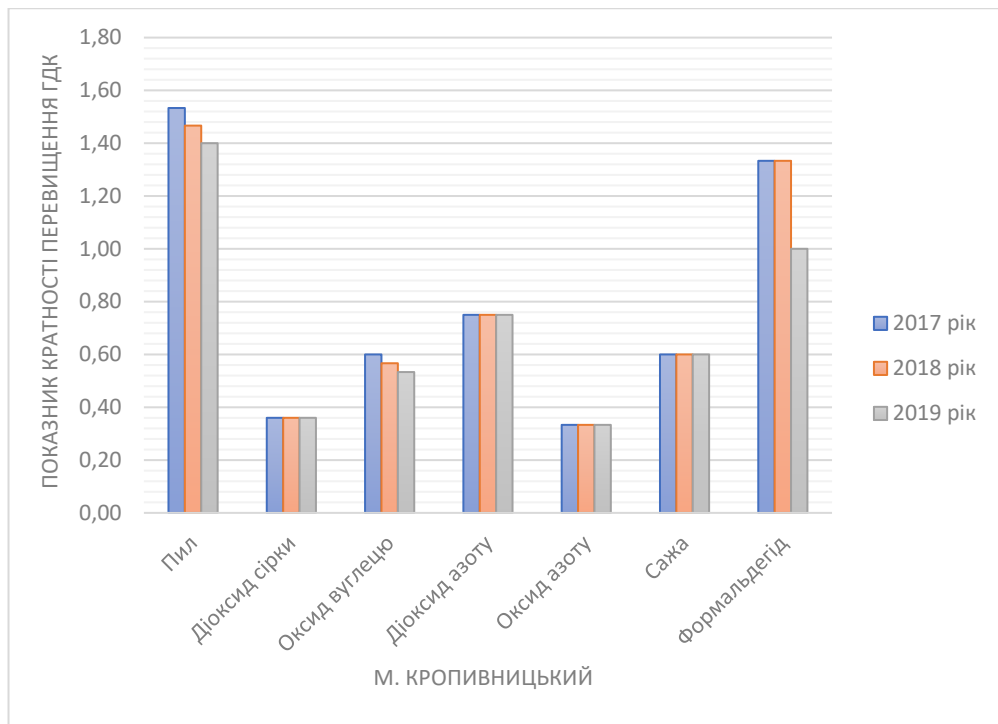


Рис. 3.21 – Оцінка якості атмосферного повітря м. Кропивницький за показником кратності перевищення ГДК.

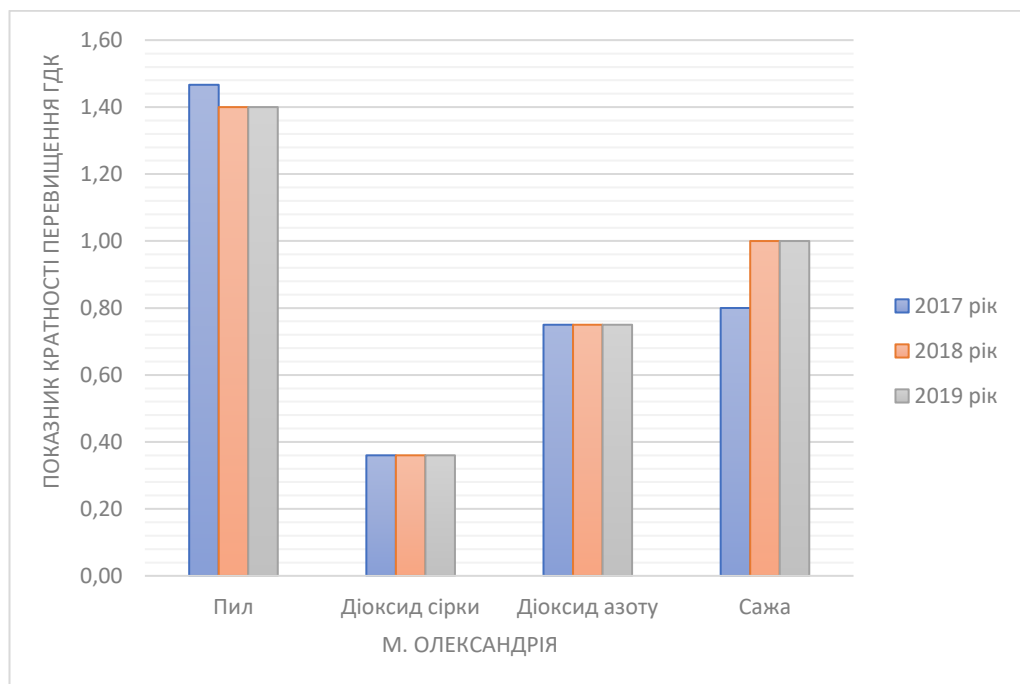


Рис. 3.22 – Оцінка якості атмосферного повітря м. Олександрія за показником кратності перевищення ГДК.

За показником кратності перевищення ГДК найкраща ситуація з трьох досліджуваних міст відмічається у м. Світловодськ (рис. 3.23), так як з шести

досліджуваних ЗР (пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, оксид азоту, формальдегід) тільки у одному випадку – в 2019 р. концентрація діоксиду сірки досягла значення санітарно-гігієнічного нормативу, а показник кратності перевищення ГДК у цьому випадку досяг значення 1,0. Для інших ЗР у продовж всього періоду дослідження за показником кратності перевищення ГДК слід відмітити відповідність стану атмосфери м. Світловодськ вимогам до якості атмосферного повітря.

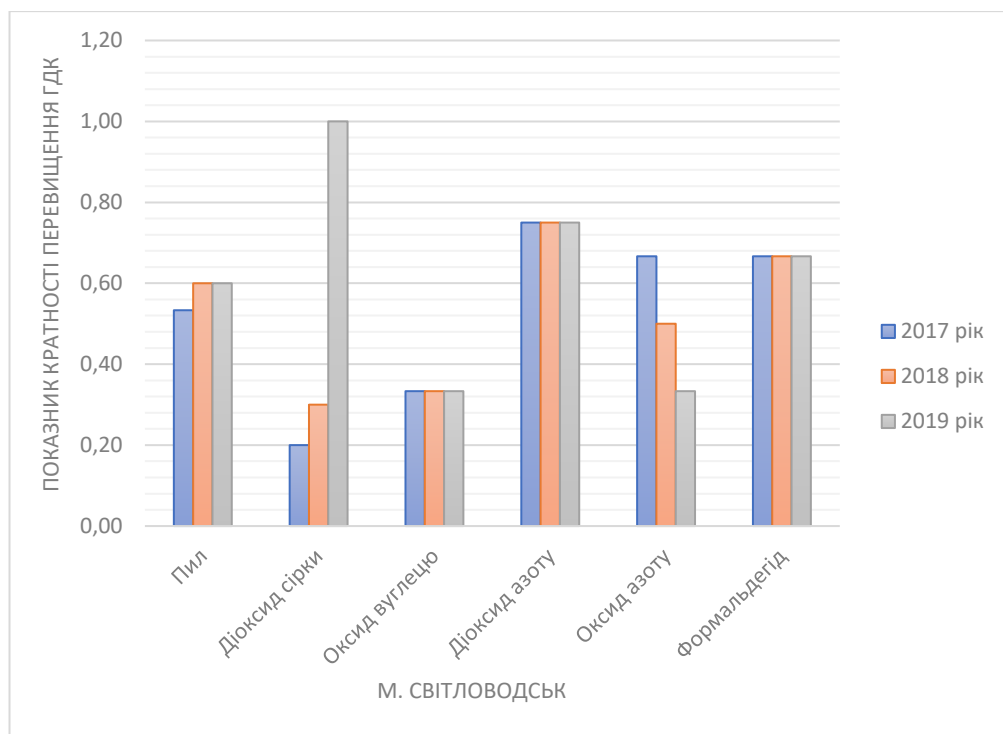


Рис. 3.23 – Оцінка якості атмосферного повітря м. Світловодськ за показником кратності перевищення ГДК.

Результати оцінки якості атмосферного повітря міст Кропивницький, Олександрія та Світловодськ на основі індексу забруднення атмосфери графічно представлені на рисунках 3.24-3.26. Слід відмітити, що за вимогами методики у випадку якщо ІЗА не перевищує одиницю, то ми можемо робити висновок про стан атмосферного повітря, який відповідає вимогам якості, тобто про «чисту» атмосферу.

В м. Кропивницький (рис. 3.24) значення ІЗА перевищує «1»:

- для формальдегіду (максимальне значення показника ІЗА (1,45)

відмічаємо у 2017 та 2018 роках, а в 2019 р. воно знизилось до 1,0);

- для пилу (досягає максимуму в 2017 р. – 1,53; при цьому слід відмітити, що в продовж періоду дослідження значення ІЗА поступово знижується, але перевищення «1» характерне для всіх років дослідження).

Мінімальний вклад в забруднення атмосферного повітря вносять оксиди азоту (ІЗА не перевищує значення 0,33 впродовж всього періоду дослідження) та діоксиду сірки (значення ІЗА незмінне – 0,36). За оксидом вуглецю відмічаються поступове покращення ситуації (ІЗА змінюється з 0,63 до 0,57).

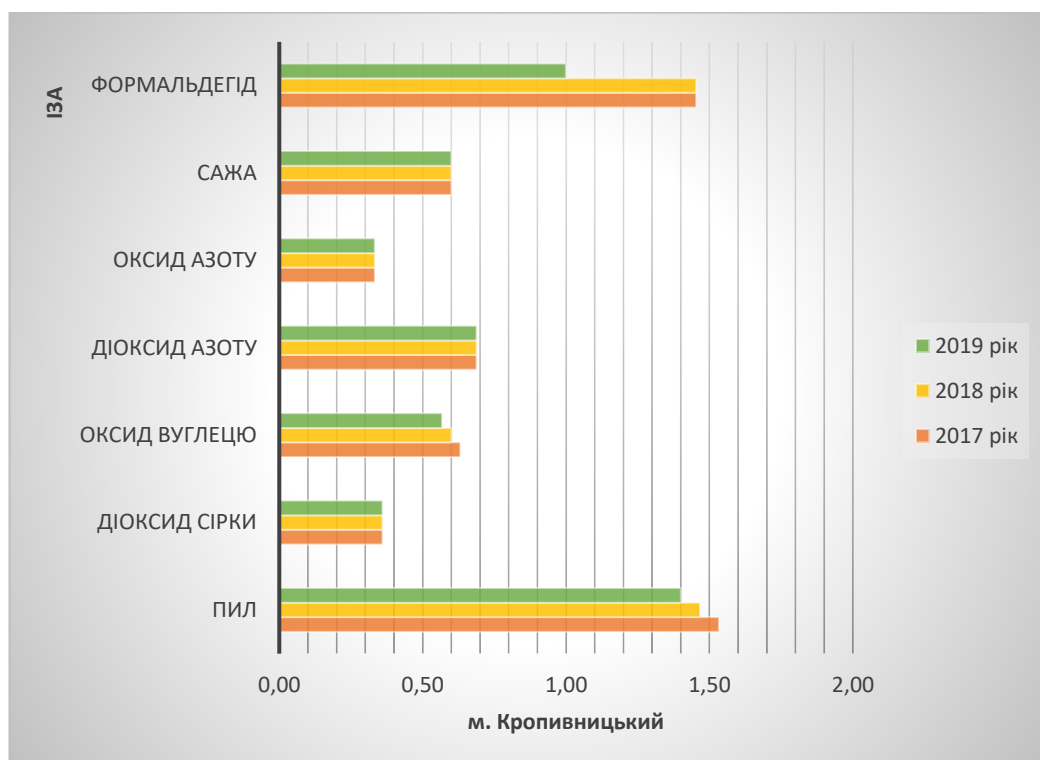


Рис. 3.24 – Результати оцінки якості атмосферного повітря м. Кропивницький за індексом забруднення атмосфери.

В м. Олександрія (рис.3.25) основною забруднюючою атмосферу речовиною є пил, при цьому максимальне значення ІЗА для цієї ЗР досягає 1,47 в 2017 р. За сажею відмічаємо погіршення стану атмосферного повітря в 2018-2019 рр., так як значення ІЗА з 0,8 збільшилося до граничного значення – 1,0. Вплив на забруднення атмосферного повітря м. Олександрія діоксидів сірки та азоту є стабільно незначним впродовж періоду дослідження.

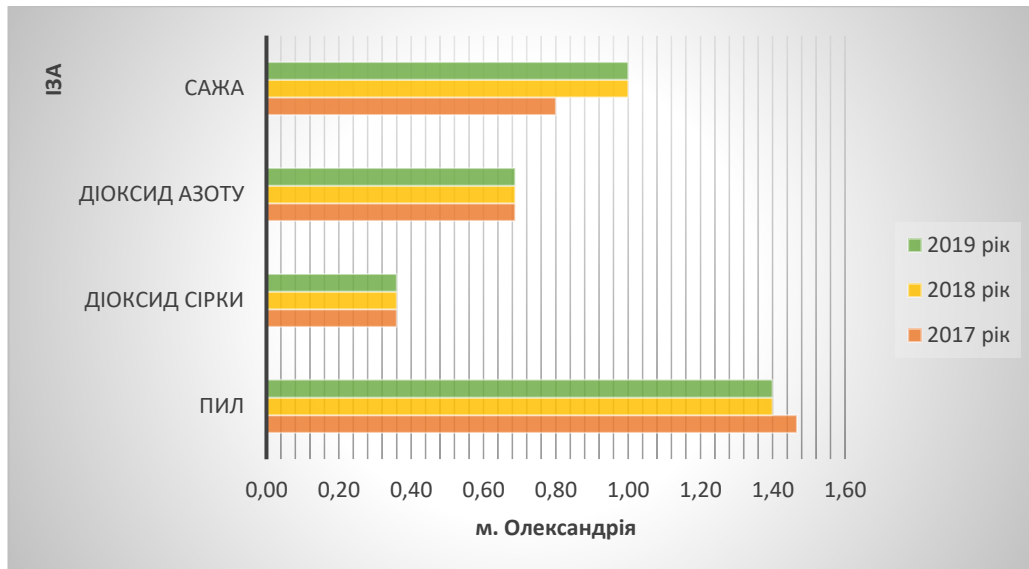


Рис. 3.25 – Результати оцінки якості атмосферного повітря м. Олександрія за індексом забруднення атмосфери.

Результати оцінки якості атмосферного повітря м. Світловодськ (рис. 3.26) за індексом забруднення атмосфери дозволяє стверджувати, що за виключенням одного випадку (в 2019 р. значення ІЗА для діоксиду сірки становило 1,0) про відповідність стану атмосферного повітря санітарно-гігієнічним вимогам, тобто атмосфера чиста.

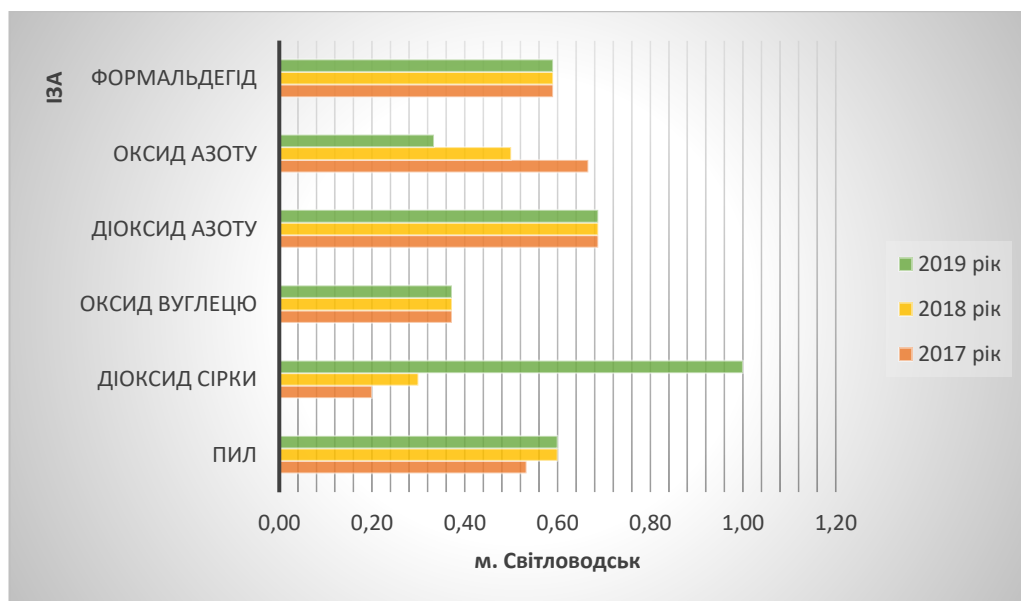


Рис. 3.26 – Результати оцінки якості атмосферного повітря м. Світловодськ за індексом забруднення атмосфери.

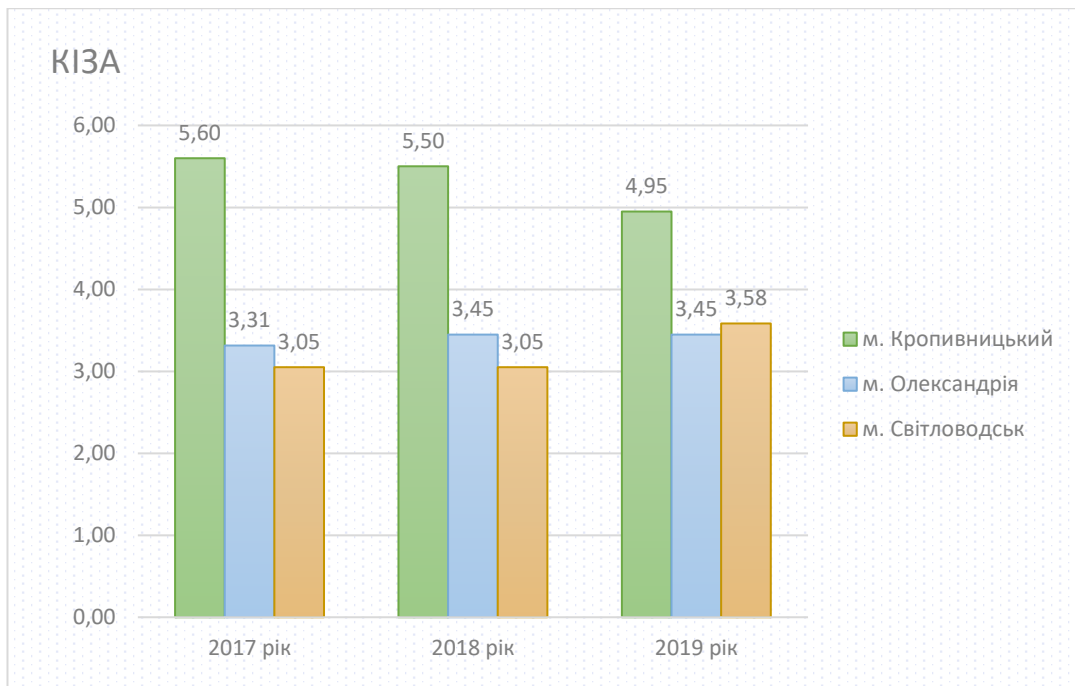


Рис. 3.27 – Результати комплексної оцінки якості атмосферного повітря великих міст Кіровоградської області.

За результатами комплексної оцінки якості атмосферного повітря великих міст Кіровоградської області (рис. 3.27) слід встановити, що з трьох міст найбільш забруднена атмосфера в м. Кропивницькому, при цьому рівень забруднення поступово зменшується (значення КІЗА зменшується з 5,6 в 2017 р. до 4,95 в 2019 р. Значення комплексного індексу забруднення атмосфери для м. Олександрія змінюється від 3,31 в 2017 р. до 3,45 в 2018 та 2019 рр.; а для Світловодська – з 3,05 (в 2017-2018 рр.) до 3,58 в 2019 р.

3.4.2 Методика визначення розміру ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря з врахуванням залежності «доза-ефект»

Реальні життєві ситуації нерідко не дозволяють ретельно керуватися ГДК шкідливих речовин у повітрі, особливо якщо мова йде про час, який проводять за межами трудового процесу (за цими межами людина проводить велику частину свого життя). Внаслідок цього виникає ризик скорочення

тривалості життя за рахунок захворювань, оскільки фактичне забруднення атмосферного повітря у визначені періоди часу перевищує ГДК_{с.д.}. Зрозуміло, що ступінь ризику буде визначатися кумулятивністю, концентрацією, токсичними показниками, конкретним набором шкідливих речовин – забруднювачів; при цьому визначення рівня ризику є важливим при аналізі небезпеки захворювання, яке скорочує тривалість життя [22].

У випадку забруднення атмосферного повітря першим кроком є визначення розміру концентрації, яка перевищує гранично припустимий рівень, яким є ГДК_{с.д.} кожної речовини забруднювача, спроможної призвести до скорочення тривалості життя на визначений період часу. Приступаючи до розгляду ризику скорочення тривалості життя, доцільно застосовувати два поняття: узвичаєна умовно-розрахункова тривалість життя, яка дорівнює 100 рокам, а також середня тривалість життя у сформованих природних умовах, обумовлена для населення країн і регіонів шляхом зіставлення статистичних розподілів виживання до визначеного віку. Зазначені обставини роблять доцільним при визначенні розміру ризику скорочення тривалості життя в умовах підвищеного забруднення повітря враховувати імовірність смерті і виживання на визначеному році життя (тобто їхні статистичні розподіли). Імовірності, які аналізуються, пов'язані співвідношенням [22]:

$$Q_{\text{см}} = 1 - Q_{\text{виж}}, \quad (3.7)$$

де $Q_{\text{виж}}$ – імовірність досягнення віку τ ; $Q_{\text{см}}$ – імовірність смерті до віку τ .

Значення $Q_{\text{см}}$ і $Q_{\text{виж}}$ визначаються за допомогою статистичних даних, які отримані на основі досліджень повного періоду життя населення країни (регіону, довірчої вибірки групи населення). При цьому мається на увазі, що смерть є випадковим перемінним параметром, і тому неможливо пророчити точне значення тривалості життя будь-якої людини. Приведені нижче значення $Q_{\text{см}}$ і $Q_{\text{виж}}$ знайдені на вибірці в $n_{\tau} = 1023102$ людей. Важливою є інформація про середню тривалість життя в природних сталих умовах, які властиві людям даної вибірки (покоління). Вона визначається проекцією точки

перетинання $Q_{см}$ і $Q_{виж}$ на весь період життя τ . Можна вважати, що різниця між умовно-розрахунковою тривалістю життя і середньою природною є скорочення тривалості життя в природних умовах – $СТЖ_{пр}$. [23].

Інтервал концентрацій шкідливих речовин в атмосферному повітрі, де починається, розвивається в умовах кумуляції і реалізації токсичних ефектів цих речовин процес впливу аж до летальних наслідків, наочно демонструється відомою в токсикології залежністю «доза-ефект». При оцінці впливу забруднюючих повітря шкідливих речовин важливим є встановлення концентрацій, які викликають ранні функціональні і патоморфологічні зміни в організмі людини, а також урахування адитивності їхньої дії. Для цього визначають так звані діючі концентрації (ефективні, токсичні), а також граничні концентрації [24].

Ризик скорочення тривалості життя внаслідок забруднення атмосферного повітря визначається за формулою (3.8):

$$R_{стж.забр.} = СТЖ_{забр.} / 100 \text{ років}, \quad (3.8)$$

де $СТЖ_{забр.}$ є функцією ступеня токсичності шкідливої речовини та її концентрацій в атмосферному повітрі [22].

Граничні значення $R_{стж.забр.}$ визначають на основі результатів токсикологічних досліджень. Ризик, який дорівнює 1 (скорочення життя на 100 років) – при LK_{50} . Граничні значення $R_{спж.забр.}$ визначають на основі результатів токсикологічних досліджень. Прийнятний ризик, який дорівнює 10^{-6} , має місце при концентраціях у межах $ГДК_{с.д.}$. Скорочення тривалості життя ($СТЖ_{забр.}$) визначається як відношення фактичної концентрації шкідливої речовини до питомої (формула 3.9). При цьому треба враховувати ступінь імовірності ($Q_{факт.}$) проживання людини визначеного віку в умовах зазначеної фактичної концентрації [22].

$$СТЖ_{забр.} = (Q_{факт.} \cdot K_{факт.}) / (K_{забр.}), \quad (3.9)$$

де $Q_{\text{факт}}$ – імовірність перебування в умовах забруднення, яке відповідає $ГДК_{\text{р.з.}}$ (або $ГДК_{\text{с.д.}}$), та визначається за формулою (3.10):

$$Q_{\text{факт}} = (T_{\text{ж.}}/T) \cdot t/24, \quad (3.10)$$

де $T_{\text{ж.}}$ – час життя в роках в умовах забрудненого повітря; T – середньо розрахункова тривалість життя (100 років); t – тривалість перебування в умовах забрудненого атмосферного повітря впродовж доби, год.; $K_{\text{факт.}}$ – фактична концентрація ЗР, мг/м³; $K_{\text{забр.}}$ – питома концентрація ЗР із урахуванням ЛК₅₀, мг/м³·діб [22].

Питома концентрація ($K_{\text{забр.}}$) знаходиться з співвідношення:

$$K_{\text{забр.}} = ЛК_{50} / 36500 \text{діб} \quad (3.11)$$

Тоді значення ($R_{\text{стж.забр.}}$) визначається за формулою (3.12):

$$R_{\text{стж.забр.}} = СТЖ_{\text{забр.}} / 36500 \text{діб} \quad (3.12)$$

За результатами розрахованих ризиків скорочення тривалості життя населення ($R_{\text{стж.забр.}}$) виникає можливість побудови на карті місцевості майбутньої забудови ліній ізоризику $R_{\text{стж.забр.}}$ з урахуванням токсичності всіх інгредієнтів пилегазових викидів в атмосферне повітря, а також троянд вітрів, висоти розташування джерел, і обсягу викидів. Висока трудоемність побудови таких схем і карт потребує ведення моніторингу і використання відповідних програм для комп'ютерного визначення розміру ризику [22].

3.4.3 Аналіз результатів оцінки ризиків скорочення тривалості життя населення під впливом забрудненого атмосферного повітря

Крім Товариства з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1» на рівень забруднення атмосферного повітря впливає також Північна ділянка ПАТ «Тайворонський спеціалізований кар'єр», який розташований в Кіровоградській області.

В Матеріалах V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрантів та аспірантів. «Галузеві проблеми екологічної безпеки» (Харків, 2019) представлені результати дослідження автора кваліфікаційної магістерської роботи на тему *«Вплив експлуатації кар'єру будівельних матеріалів на тривалість життя населення»* [25].

А в Матеріалах XIX наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ (25-29 травня 2020 р.) опубліковані результати дослідження на тему *«Екологічні ризики для населення від забруднення атмосферного повітря деяких міст Кіровоградської області»* [26].

Метою цих досліджень була оцінка впливу експлуатації кар'єру на тривалість життя населення. Для реалізації цієї мети виконаний розрахунок екологічних ризиків скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря в районі експлуатації даного кар'єру [26].

Було встановлено, що в Кіровоградській області у 2017 році на добувну промисловість та розроблення кар'єрів припадало 85 % виробництва продукції Гайворонського району. Для розрахунків використані відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами наводяться за даними Звіту інвентаризації викидів забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел виробничого майданчика Північна ділянка ПАТ «Гайворонський спеціалізований кар'єр» [26].

На підприємстві виявлено 18 забруднюючих речовин, які підлягають регулюванню відповідно до Переліку, затвердженого постановою КМУ №1598 від 29.11.2001. На виробничому майданчику Північної ділянки ПАТ «Гайворонський спеціалізований кар'єр» виявлено 109 стаціонарних джерел викидів в атмосферне повітря, в тому числі 9 організованих або умовно організованих і 100 неорганізованих [26].

Слід зазначити, що шкідлива дія різних речовин є результатом взаємодії організму, шкідливої речовини і навколишнього середовища. Ця дія залежить від кількості речовини, що потрапила в організм, її фізичних властивостей, ступеня токсичності, тривалості надходження, хімізму взаємодії речовини.

Важливе значення мають також стать, вік, індивідуальна чутливість людини.

У випадку забруднення атмосферного повітря вихідним кроком є визначення розміру концентрації тієї або іншої шкідливої речовини, яка перевищує гранично припустимий рівень, яким є ГДК_{с.д.} кожної речовини забруднювача, яка спроможна призвести до скорочення тривалості життя на визначений період часу [26].

Згідно до алгоритму розрахунків ризику скорочення тривалості життя населення, який представлений у п. 3.4.2 «Методики визначення розміру ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря з врахуванням залежності «доза-ефект»» були реалізовані, поставлені перед магістрантом задачі дослідження наступним чином.

Значення $Q_{см.}$ і $Q_{виж.}$ визначаються за допомогою статистичних даних, які отримані на основі досліджень повного періоду життя населення регіону та довірчої вибірки груп населення. Значення $Q_{см.}$ і $Q_{виж.}$ Отримані для вибірки в містах Кропивницький ($n_{\tau} = 237018$ чоловік), Олександрія ($n_{\tau} = 82410$ чоловік) та Світловодськ ($n_{\tau} = 46613$ чоловік) Кіровоградської області [26].

У роботі виконана оцінка впливу таких забруднюючих речовин як азоту діоксид, вуглецю оксид, двоокис сірки на скорочення тривалості життя населення міст. Для визначення СТЖ_{забр.} Використовується ГДК_{с.д.} і середні смертельні концентрації (ЛК₅₀) речовин в атмосферному повітрі [26].

У табл. 3.7 вказані середньорічні концентрації ЗР, вік людей та тривалість їх перебування в умовах забрудненого атмосферного повітря міст, де вони проживають. За формулою (3.11) визначаємо питому концентрацію кожного з забруднювачів та імовірність перебування мешканців міст в забрудненому повітряному середовищі. Результати розрахунків занесені в табл. 3.8.

З урахуванням адитивності дії забруднювачів визначаємо скорочення тривалості життя від впливу кожного з них та розмір ризику скорочення тривалості життя населення міст. Результати представлені в табл. 3.9.

Таблиця 3.7 – Вихідна інформація для дослідження.

Речовина-забруднювач	Постійна загазованість, $K_{\text{факт.}}$, мг/м ³	Тривалість перебування людини в загазованій місцевості, років/годин		
		м. Кропивницький	м. Олександрія	м. Світловодськ
NO ₂	0,05	45/5	45/4	45/3
CO	22,0	50/5	50/3	50/6
SO ₂	22,0	55/2	55/3	55/4

Таблиця 3.8 – Результати розрахунку імовірності перебування мешканців міст в забрудненому повітряному середовищі.

Територія дослідження	Питома концентрація ЗР, ($K_{\text{забр.}}$), мг/(м ³ ·діб)			Імовірність перебування мешканців в забрудненому повітрі, ($Q_{\text{факт.}}$)		
	NO ₂	CO	SO ₂	NO ₂	CO	SO ₂
м. Кропивницький	0,068	2,740	0,137	0,095	0,420	0,046
м. Олександрія				0,077	0,063	0,069
м. Світловодськ				0,056	0,125	0,094

Таблиця 3.9 – Результати розрахунку рівня ризику скорочення тривалості життя населення міст.

Територія дослідження	Скорочення тривалості життя, (СТЖ _{забр.}), діб			Загальне СТЖ _{забр.} , діб	Ризик скорочення тривалості життя, (RСТЖ _{заб.}), діб
	NO ₂	CO	SO ₂		
м. Кропивницький	0,070	3,372	7,387	10,829	$2,97 \cdot 10^{-4}$
м. Олександрія	0,057	0,506	11,080	11,643	$3,19 \cdot 10^{-4}$
м. Світловодськ	0,041	1,004	15,095	16,140	$4,42 \cdot 10^{-4}$

Встановлено, що перебуваючи на відкритому повітрі людей вказаного віку в умовах впливу азоту двоокису, вуглецю окису та діоксиду сірки рівень скорочення тривалості життя є достатньо високим. Найбільший вплив відмічаються від двоокису сірки, який скорочує тривалість життя людей від 7,4

до 15 діб. Найбільше загальне скорочення тривалості життя спостерігається у м. Світлодарськ [26].

Виявлений негативний техногенний вплив на скорочення тривалості життя населення зумовлений тим, що в Україні не в повній мірі проводиться геоекологічна політика в розвитку добувної промисловості, досі використовуються застарілі, неекологічні технології природокористування, недосконала галузева структура і деформована територіальна організація промисловості [25].

Так як у магістерській роботі основним забруднювачем атмосферного повітря є Товариство з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1», а функціонує цей об'єкт техногенної діяльності у м. Кропивницький, то доцільною є оцінка екологічних ризиків для населення міста від забруднення атмосфери. Ця задача реалізована у науковій публікації на тему *«Екологічні ризики для населення від впливу забруднення атмосферного повітря м. Кропивницького (Кіровоградська область, Україна)»* (Lviv, Ukraine. 2019) [27].

Дослідження виконане для м. Кропивницький Кіровоградської області. Регіон має розвинений промисловий потенціал, що зумовлює значне техногенне навантаження на навколишнє середовище. Основними забруднювачами довкілля є підприємства добувної та переробної промисловості, транспорту та зв'язку. На забруднення повітря міста Кропивницького великий вплив на спричиняє його промислова зона. На здоров'я людини в першу чергу впливає забруднення повітря, так як забруднюючі атмосферне повітря речовини потрапляють в організм людини переважно через систему дихання. У світі щороку від захворювань, пов'язаних із забрудненням повітря, помирає 7 млн. людей. Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я на екологічні фактори ризику припадає близько 26 % випадків ішемічної хвороби серця, 25 % інсультів [19].

Для визначення ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря використана «Методики визначення

розміру ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря з врахуванням залежності «доза-ефект» (п. 3.4.2).

Для оцінки ризику скорочення тривалості життя населення міста Кропивницький під впливом забрудненого атмосферного повітря було досліджено три вікових категорії мешканців міста: 25-ти, 45-ти та 65-ти років, а також такі основні забруднюючі речовини у атмосферному повітрі міста, як: азоту діоксид, вуглецю оксид та діоксид сірки [27].

Ризики скорочення тривалості життя розраховувалися для двох умов: 5-ти годинного та цілодобового (24 годинного) перебування людей в умовах забрудненого атмосферного повітря міста вказаними забруднювальними речовинами (ЗР).

В табл. 3.10 представлені результати розрахунку питомої концентрації ЗР, ймовірності перебування людей трьох вікових категорій в умовах забрудненого повітря, скорочення тривалості життя та ризику. Аналізуючи отримані результати, слід відмітити, що перебування в умовах відкритого повітря, з урахуванням адитивної дії розглянутих забруднюючих речовин людей віком 25, 45, 65 років під впливом азоту діоксиду, оксиду вуглецю та діоксиду сірки є небезпечним і скорочує тривалість життя мешканців міста Кропивницький. Найбільш небезпечним при умовах реального забруднення атмосфери міста з позиції скорочення тривалості життя населення є двоокис сірки, менший вплив несе оксид вуглецю, а найменший – діоксид азоту [27].

Згідно до класифікації умов безпеки значення $R_{СТЖзабр}$, розраховане для людей усіх вікових категорій при умові цілодобового знаходження в умовах забрудненого повітря двоокисом сірки класифікує ці умови, як «небезпечні» III категорії. При цьому (табл.3.10) відмічається суттєве скорочення тривалості життя: для людей 25-ти років – на 40,2 доби, для людей 45-ти років – на 72,3 доби, а для людей 65-ти років – на 104,4 доби [27].

За значенням $R_{СТЖзабр}$ при цілодобовому впливі на мешканців міста оксиду вуглецю для населення вікової групи – 65 років кваліфікує умови знаходження на відкритому повітрі як «відносно безпечні» III категорії. Для

всіх інших випадків за значенням $R_{СТЖзабр}$ спостерігаються «безпечні» умови I категорії для населення всіх вікових категорій при знаходження на відкритому повітрі 5 та 24 години на добу [27].

Загальне скорочення тривалості життя населення від знаходження в умовах забрудненого атмосферного повітря комплексом забруднюючих речовин складає: 1) для міських жителів 25-ти років – 0,126 діб при 5-ти годинному перебуванні та 42,39 діб при цілодобовому; 2) для людей 45-ти років – 0,228 діб та 76,24 діб відповідно; 3) тривалість життя 65-річних мешканців міста скоротиться при умові постійного 5-ти годинного перебування в умовах забрудненого повітря на 0,326 діб, а при цілодобовому перебування в тих же умовах – на 110,09 діб [27].

Таблиця 3.10 – Результати оцінки ризику скорочення тривалості життя населення міста Кропивницький під впливом забрудненого атмосферного повітря

Забруднююча речовина атмосферного повітря міста	Питома концентрація $K_{забр}$, (мг/(м ³ ·діб))	Імовірність перебування в забрудненому повітрі, ($Q_{факт.}$)		Скорочення тривалості життя ($СТЖ_{забр}$), діб		Ризик скорочення тривалості життя, ($R_{СТЖзабр}$)	
		5 год.	24 год.	5 год.	24 год.	5 год.	24 год.
25 років							
NO ₂	0,068	0,052	0,25	0,038	0,18	1,0*10 ⁻⁶	5,04*10 ⁻⁶
CO	2,740	0,052	0,25	0,004	2,01	1,1*10 ⁻⁷	5,5*10 ⁻⁵
SO ₂	0,137	0,052	0,25	0,084	40,2	2,3*10 ⁻⁶	1,1*10 ⁻³
45 років							
NO ₂	0,068	0,094	0,45	0,069	0,33	1,9*10 ⁻⁶	9,0*10 ⁻⁶
CO	2,740	0,094	0,45	0,008	3,61	2,2*10 ⁻⁷	9,8*10 ⁻⁵
SO ₂	0,137	0,094	0,45	0,151	72,3	4,1*10 ⁻⁶	1,9*10 ⁻³
65 років							
NO ₂	0,068	0,135	0,65	0,099	0,48	2,7*10 ⁻⁶	1,3*10 ⁻⁵
CO	2,740	0,135	0,65	0,010	5,21	2,7*10 ⁻⁷	1,4*10 ⁻⁴
SO ₂	0,137	0,135	0,65	0,217	104,4	5,9*10 ⁻⁶	2,9*10 ⁻³

Отже за результатами цього дослідження встановлено, що перебування в умовах впливу забруднюючих речовин атмосферного повітря є небезпечним та приводить до скорочення тривалості життя населення м. Кропивницького. Для протидії цьому негативному ефекту слід реалізовувати природоохоронні заходи та заходи з екологізації виробництва з метою зниження забруднення атмосферного повітря м. Кропивницького. Так як, якщо не покращувати умови навколишнього природного середовища та не вживати відповідних заходів для створення безпечного середовища життя, показник скорочення тривалості життя буде зростати [27].

3.5 Аналіз джерел утворення та видів промислових відходів на підприємстві

3.5.1 Об'єкти утворення та характеристика відходів

Інвентаризація відходів – комплекс разових організаційно-технічних заходів з виявлення, ідентифікації, опису і реєстрації відходів, обліку обсягів їх утворення, утилізації та видалення, а також виявлення та обстеження місць утворення відходів і об'єктів поводження з ними.

У ході проведення інвентаризації, виявлені відходи, перелік та характеристика яких наведена в таблиці В.1 Додатку В. Готова продукція, отримана при переробці сировини в табл. В.1 – не враховується [4].

Визначено, що ТОВ «КЗБМ №1» являється джерелом утворення 18 видів промислових та господарсько-побутових відходів різних класів небезпеки.

Сумарний нормативно-допустимий об'єм утворення відходів складає 463,281 т/рік.

Слід відмітити, що практично увесь об'єм відходів, що утворюється на підприємстві передається на утилізацію або накопичується до норм вивозу [4].

Застосовувані терміни прийняті відповідно до ГОСТу 25916-83 «Ресурси матеріальні вторинні. Терміни та визначення» [28].

Відходи виробництва – залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що утворилися при виробництві продукції або виконанні робіт і втратили повністю або частково свої споживчі властивості.

Відходи споживання – вироби та матеріали, які втратили свої споживчі властивості в результаті фізичного або морального зносу [4].

У таблиці 3.11 наведена відомості про промислові і господарсько-побутові відходи підприємства. Дані отримані на підставі огляду структурних підрозділів і ділянок підприємства.

Питомі показники утворення відходів Товариством з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1» представлені в табл. В.2 Додатку В.

Таблиця 3.11 – Відомості про промислові і господарсько-побутові відходи підприємства ТОВ «КЗБМ №1» та стан поводження з ними.

№ з/п	Найменування відходів	Клас небезпеки	Стан поводження з відходами
1	2	3	4
1	Ртутьвмісні лампи відпрацьовані	I	Відпрацьовані ртутьвмісні лампи зберігаються в транспортній тарі на спеціально обладнаному складі для ртутьвмісних відходів. По мірі накопичення (згідно договору), вони здаються для утилізації на підприємство, що має ліцензію на даний вид діяльності.
2	Відпрацьовані акумуляторні батареї	II	В не розібраному вигляді передаються по договору для утилізації на підприємства, що мають відповідну ліцензію.
3	Відпрацьовані нафтопродукти	II	Відходи нафтопродуктів тимчасово розміщують в герметичних ємностях, призначених для зберігання ПММ до передачі по договору спеціалізовані організації.
4	Шини відпрацьовані	IV	Відпрацьовані шини є ресурсноцінною вторинною сировиною та підлягають передачі вторзаготівельним організаціям.
5	Відпрацьовані фільтруючі елементи	III	Відпрацьовані фільтруючі елементи збираються в металеві контейнери, що знаходяться в спеціально відведених місцях за місцем утворення відходу. Передається спеціалізованому підприємству по договору.

Продовження табл. 3.11

1	2	3	4
6	Накладки гальмівних колодок відпрацьовані	IV	Відпрацьовані гальмівні колодки накопичуються у контейнері і по мірі наповнення передаються на утилізацію спеціалізованої організації.
7	Пісок, забруднений нафтопродуктами	III	Відходи збираються в герметичні контейнери та передається спеціалізованим організаціям по договору.
8	Ганчір'я промаслене	III	При накопиченні транспортних партій передається спеціалізованим організаціям по договору.
9	Комунальні змішані відходи	IV	Комунальні змішані відходи збираються в спеціально призначені для розміщення ТПВ контейнерах, а потім вивозяться на міський полігон.
10	Круги абразивні відпрацьовані	IV	Даний вид відходу передається по договору спеціалізованої організації.
11	Відходи від зварювальних робіт	IV	Тимчасово зберігаються на території підприємства після чого відходи передаються спеціалізованої організації згідно договору.
12	Відпрацьовані гумотехнічні вироби	IV	Кількість відпрацьованих ущільнювачів та напірних елементів, що утворюються при ремонті технологічного устаткування, обладнання та мереж визначається шляхом фіксованого обліку ваги елементів різних типів гумотехнічних виробів, що підлягають заміні, по місцю проведення монтажних і ремонтних робіт.
13	Стружка металева	IV	Тимчасово зберігаються на території підприємства після чого відходи передаються спеціалізованої організації згідно договору.
14	Частки тверді інші, пил інший	IV	Тимчасово збираються в спеціально призначений металевий контейнер, а потім передається по договору.
15	Бій цегли	IV	Тимчасово розміщується на площадці з твердим покриттям, а потім передається по договору.
16	Спецодяг зношений	IV	Спецодяг зношений використовується для обтирання обладнання підприємства або передається по договору спеціалізованої організації.
17	Шлак паливний	IV	Збирається в спеціально призначений контейнер, а потім вивозяться на полігон ТПВ.
18	Відходи поліетиленової плівки	IV	Збираються у складському приміщенні, та передається спеціалізованим організаціям по договору.

3.5.2 Встановлення ступеню небезпечності відходів з використанням Постанови Кабінету Міністрів України від № 1120

Для встановлення ступеню небезпечності відходів, які утворюються на підприємстві, а їх перелік є великим, було виконане віднесення їх категорій або до Жовтого, або до Зеленого переліку, які встановлені у Постанові Кабінету Міністрів України від 13.08.2000 № 1120 «Про затвердження Положення про контроль за трансграничними перевезеннями небезпечних відходів і їх утилізацією/видаленням і Жовтого і Зеленого переліків відходів» [29] на підставі положень конвенції Базеля по контролю за трансграничними перевезеннями небезпечних відходів і їх видаленням.

Не дивлячись на те, що промислові і господарчо-побутові відходи не підлягають трансграничному транспортуванню і утилізації на території інших держав, а розміщуються або утилізуються на території України (Кіровоградська обл.), необхідно виявити класифікаційну відповідність відходів підприємства згідно з Жовтим і Зеленим переліками. Відповідність відходів підприємства Жовтому переліку наведено в таблиці 3.12 та Зеленому в таблиця 3.13.

Аналізуючи результати співставлення слід зазначити, що згідно з підпунктом «а» пункту 1 статті 1 Базельської конвенції відходи категорії А в **Жовтому переліку** визначені як **небезпечні**. До цієї категорії із загального переліку утворюваних на підприємстві ми можемо віднести (див табл. 3.12) наступні: *Відпрацьовані ртутьвмісні лампи, Відпрацьовані акумуляторні батареї, Відходи нафтопродуктів*. До Жовтого переліку в групу Б (Відходи, які **потребують окремого розгляду**) відносимо – *Відпрацьовані шини, Комунальні змішані відходи*.

До **Зеленого переліку** відходів включено відходи, зазначені у переліку В Базельської конвенції (додаток ІХ до Базельської конвенції). З переліку категорій відходів, які утворюються на підприємстві це: *Стружка металева, Брухт чорного металу, Відходи полімерів, Спецодяг зношений*.

Таблиця 3.12 – Відповідність відходів підприємства Жовтому переліку.

Класифікаційні групи	Номер відповідно переліку А Базельської конвенції	Номер Y	Код ОЕСР	Код ГС	Найменування відходу, яке прийняте для ТОВ «КЗБМ №1»
А. Відходи, визначені як небезпечні *					
Відходи, що містять як складові або забруднювачі будь-які з нижченаведених речовин:	<i>A1030</i>				<i>Відпрацьовані ртутьвмісні лампи</i>
17. Ртуть		<i>Y29</i>	<i>AA100</i>	<i>280540</i>	
Відходи, що містять як складові будь-які з нижченаведених речовин:	<i>A1040</i>				
32. Відпрацьовані батареї свинцевих акумуляторів, цілі чи розламані	<i>A1160</i>	<i>Y31</i>	<i>AA170</i>		<i>Відпрацьовані акумуляторні батареї</i>
Відходи, що містять переважно органічні компоненти, до складу яких можуть входити метали і неорганічні матеріали	<i>A3</i>				<i>Відходи нафтопродуктів</i>
42. Відпрацьовані нафтопродукти, не придатні для використання за призначенням (у тому числі відпрацьовані моторні, індустріальні масла та їх суміші)	<i>A3020</i>	<i>Y8</i>	<i>AC030</i>		
Б. Відходи, які потребують окремого розгляду					
84. Відходи пневматичних шин	<i>B3140</i>		<i>GK020</i>	<i>401220</i>	<i>Відпрацьовані шини</i>
82. Побутові відходи		<i>Y46</i>	<i>AD160</i>		<i>Комунальні змішані відходи</i>

*) В основу розділу А покладено перелік А Базельської конвенції додаток VIII до Базельської конвенції). Згідно з підпунктом «а» пункту 1 статті 1 Базельської конвенції відходи, перелічені у цьому розділі, є небезпечними.

Таблиця 3.13 – Відповідність відходів підприємства Зеленому переліку*.

Класифікація групи	Номер відповідно переліку В Базельської конвенції	Код ОЕСР	Код ГС	Найменування відходу, яке прийняте для ТОВ «КЗБМ №1»
1	2	3	4	5
Відходи металів і металовмісні відходи	<i>B1</i>			
Відходи металів та їх сплавів у металічній недиспергованій формі:	<i>B1010</i>			
2. Брухт заліза та сталі:				
- стружка токарна, обрізки, відходи фрезерування, ошурки, зняті задирки, відходи штампування (в пакетах чи не в пакетах)		<i>GA080</i>	<i>720441</i>	<i>Стружка металева Брухт чорного металу</i>
- інші відходи і брухт чорних металів		<i>GA090</i>	<i>720449</i>	
Відходи, що містять переважно органічні складові, які можуть містити метали і неорганічні матеріали	<i>B3</i>			
Нижче наведені матеріали, не змішані з іншими відходами і виготовлені згідно з технічними умовами:	<i>B3030</i>			
84. Уламки пластмас із негалогенованих полімерів і сополімерів, включно з нижченаведеними, але не тільки:				<i>Відходи полімерів</i>
- поліпропілен		<i>GH014</i>	<i>391590</i>	
103. Зношений одяг та інші зношені текстильні вироби		<i>GJ120</i>	<i>630900</i>	<i>Спецодяг зношений</i>

*) До Зеленого переліку відходів включено відходи, зазначені у переліку В Базельської конвенції (додаток ІХ до Базельської конвенції).

Згідно [29] відходи, що включені до Зеленого переліку відходів є об'єктом транскордонного перевезення, у разі, коли вони містять матеріали, наведені у додатку 2 Положення, в таких кількостях, що можуть виявляти небезпечні властивості, наведені у переліку небезпечних властивостей (затверджується Міндовкіллям), а також якщо транскордонні перевезення таких відходів підпадають під державне регулювання у заінтересованих державах. Для аналізу Інвентаризації було взято інформацію зі «Звіту про інвентаризацію джерел утворення та видів промислових відходів, розрахунок нормативів граничних показників утворення відходів ТОВ «КЗБМ №1»» за 2014 рік. [4].

В таблиці “Перелік технологічних процесів як об'єктів утворення відходів та характеристика відходів” (таблиця 3.1) було представлено 18 видів відходів з кодами за Державним класифікатором України ДК 005-96 [31].

Далі для аналізу переліку відходів, які утворюються на підприємстві застосовуються вимоги Жовтого і Зеленого переліків, що визначені Постановою Кабінету Міністрів України від 13.08.2000 № 1120 «Про затвердження Положення про контроль за трансграничними перевезеннями небезпечних відходів і їх утилізацією/видаленням і Жовтого і Зеленого переліків відходів» на підставі положень конвенції Базеля по контролю за трансграничними перевезеннями небезпечних відходів і їх видаленням.

Жовтий перелік відходів – Розроблений відповідно до Положення про контроль за транскордонним перевезенням відходів і їх утилізацією/видаленням, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 вересня 1997 року №1016 (1016-97-п) [32]. Згідно до положення незалежно від включення чи невключення відходів у даний перелік, відходи не можуть переміщуватися між країнами як відходи «жовтого» рівня, якщо вони забруднені іншими матеріалами до такого ступеня, коли:

а) ризики, пов'язані з цими відходами, підвищуються настільки, що відходи необхідно включати до Червоного переліку (z0502-97), беручи до уваги критерії, наведені у Переліку небезпечних властивостей (z0503-97);

б) немає можливості здійснити утилізацію відходів екологічно безпечним способом [32].

Згідно з інформацією взятою з офіційного сайту з законопроектами України «Перелік втратив чинність на підставі Наказу Мінекоресурсів №165 (z0770-00) від 16.10.2000» [33], слід зробити висновок, що дана класифікація не є обов'язковою до застосування при інвентаризації.

Далі проаналізувавши інформацію пункту під назвою “Характеристика місць тимчасового розміщення відходів виробництва” зроблений висновок, що всі види відходів зберігаються згідно Вимог до зберігання відходів. При подальшому аналізі розрахунків нормативних показників утворення промислових відходів виявлено, що для всіх видів відходів нормативно гранично допустимі показники відповідають нормативним вимогам. Згідно до Постанови КМУ 1218 «Про затвердження Порядку розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів [34] до категорій власників, які звільняються від одержання лімітів на утворення та розміщення відходів, належать: власники відходів як вторинної сировини, які провадять статутну діяльність із збирання і заготівлі таких відходів. Власники відходів, які не підлягають включенню до реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 31 серпня 1998 р. №1360 «Про затвердження Порядку ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів». Критерії прописані в Порядку ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів. Критерієм включення об'єктів утворення до реєстру є показник загального утворення відходів (ПЗУВ), який розраховується:

$$\text{ПЗУВ} = 5000 \times m_1 + 500 \times m_2 + 50 \times m_3 + 1 \times m_4, \quad (3.13)$$

де m_1 , m_2 , m_3 , m_4 – умовні одиниці, значення яких дорівнюють кількості утворених відходів за класами небезпеки (1, 2, 3, 4 класи відповідно).

До реєстру включаються об'єкти, для яких показник загального утворення відходів перевищує граничне значення (Пгз), що дорівнює

1000 умовних одиниць на рік. Критерієм включення ООУВ до реєстру є показник загального обсягу оброблення чи утилізації відходів, який не може бути меншим 100 тонн на рік [35].

Тобто для об'єктів утворення відходів:

- при ПЗУВ більшому за 1000 умовних одиниць, згідно ЗУ “Про відходи” ст.17 підприємство повинно мати дозвіл на здійснення операцій у сфері поводження з відходами;

- ПЗУВ від 50 до 1000 умовних одиниць – підприємство звільняється від отримання дозволу на здійснення операцій у сфері поводження з відходами. Однак підприємство зобов'язане щорічно подавати декларацію про відходи;

- ПЗУВ менший 50 умовних одиниць – підприємство звільняється від отримання дозволу на здійснення операцій у сфері поводження з відходами та від зобов'язання подавати декларацію про відходи [36].

У якості вихідних значень для розрахунку показника П_{зув}, прийнятий сумарний показник обсягу утворення відходів I, II, III та IV класу небезпеки, які тимчасово зберігаються на території підприємства (табл. 3.14).

Таблиця 3.14 – Сумарні показники обсягу утворення відходів I, II, III та IV класу небезпеки, які зберігаються на території ТОВ «КЗБМ №1»

	Відходи I класу небезпеки т/рік	Відходи II класу небезпеки, т/рік	Відходи III класу небезпеки, т/рік	Відходи IV класу небезпеки, т/рік
Показники обсягу утворення відходів	0,0057	0,781	0,261	443,239

Виявилось, що $P_{зув} = 0,0057 \times 5000 + 0,781 \times 500 + 0,261 \times 50 + 443,239 = 875,289$ у.о.

За результатами цього розрахунку ТОВ «КЗБМ №1» не підлягає включенню до Реєстру об'єктів утворення, обробки і утилізації відходів, тому що показник загального утворення відходів не перевищує граничне значення (П = 1000 у.о./рік).

ВИСНОВКИ

В ході еколого-географічного аналізу регіону встановлено, що Кіровоградська область характеризується досить потужним промисловим потенціалом та зумовлює значне техногенне навантаження на навколишнє природне середовище. Основними забруднювачами довкілля області є підприємства з виробництва металів, олії та трубопровідний транспорт. Кіровоградщина належить до одного з найбільш насичених мінеральними ресурсами регіонів України. Щодо проблеми забруднення атмосферного повітря відмічається, що його рівень впливає на загальну захворюваність населення, також доведений прямий зв'язок рівня забруднення атмосфери та ростом хронічних неспецифічних захворювань. ТОВ «Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1» відноситься до переліку підприємств з найбільшим обсягом викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Отже, в регіоні є потреба у покращенні умов НПС та вживанні заходів щодо зменшення антропогенного навантаження на довкілля.

ТОВ «Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1» відноситься до промисловості будівельних матеріалів, комплексу галузей у складі важкої промисловості, а саме до галузі нерудних будівельних матеріалів – виробництва будівельної цегли, одного з найстаріших у промисловості будівельних матеріалів. Підприємство не включено до Державного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки. На підприємстві є 27 джерел забруднення атмосферного повітря, до складу викидів яких входять 20 забруднюючих речовин. Встановлено, що ТОВ «КЗБМ №1» являється джерелом утворення 18 видів промислових та господарсько-побутових відходів різних класів небезпеки. Слід відмітити, що практично увесь об'єм відходів, що утворюється на підприємстві передається на утилізацію. Місця видалення відходів на балансі підприємства відсутні.

За результатами аналізу потужності викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел на території ТОВ «КЗБМ №1» встановлено наступне:

- максимальні викиди діоксиду вуглецю, діоксиду азоту, оксиду вуглецю, діоксиду сірки; ртуті, арсену, хрому, міді, нікелю, свинцю та їх сполук здійснюють печі тунельні (4 джерела);
- оксид (1) азоту, метан та неметанові леткі органічні сполуки у максимальній кількості викидається в атмосферу сушильними барабанами (3 джерела);
- найбільше утворюється та викидається зважених речовин, цинку та його сполук у результаті функціонування котла «Wichlacz»;
- максимальні викиди пилу металевого та абразивного здійснюється верстатом заточним (300 мм);
- пил неорганічний у максимальній кількості потрапляє в атмосферу на дільниці вивантаження готової продукції.

Отже, основними джерелами забруднення атмосферного повітря є печі тунельні (4 джерела), сушильні барабани (3 джерела), котел «Wichlacz», верстат заточний (300 мм) та дільниця вивантаження готової продукції.

За результатами оцінки техногенного навантаження на повітряний басейн на основі коефіцієнта небезпеки підприємства встановлено за значенням розрахованого КНП, що ТОВ«КЗБМ №1» відноситься до підприємств «III» категорії небезпеки, при цьому рівень техногенного навантаження за рахунок його впливу на повітряний басейн - помірний.

За результатами розрахунку інтегральний показник стану атмосферного повітря у зоні впливу викидів від 27-ми джерел ТОВ«КЗБМ №1» рівний 0,00091 тон умовного навантаження.

За результатами розрахунку інтегральний коефіцієнт екологічної шкоди довкіллю, нанесеною ТОВ«КЗБМ №1» становить 15,74; а це свідчить про високий ступінь екологічної безпеки підприємства.

За результатами оцінки якості атмосферного повітря великих міст

регіону (м. Кропивницький, м. Олександрія, м. Світловодськ) на основі методів порівняння та інтегральної оцінки слід виділити основні висновки:

- пріоритетними у складі атмосферного повітря виявилися: у м. Кропивницький - пи́л та формальдегід; у м. Олександрія – пи́л; а у м. Світловодськ – діоксид сірки;
- за показником кратності перевищення ГДК та ІЗА найкраща ситуація з трьох досліджуваних міст відмічається у м. Світловодськ;
- за результатами комплексної оцінки якості атмосферного повітря великих міст Кіровоградської області встановлено, що з трьох міст найбільш забруднена атмосфера в м. Кропивницькому, при цьому рівень забруднення поступово зменшується.

За результатами оцінки ризику скорочення тривалості життя населення міста Кропивницький під впливом забрудненого атмосферного повітря слід відмітити, що перебування в умовах відкритого повітря людей віком 25, 45, 65 років з урахуванням адитивної дії азоту діоксиду, оксиду вуглецю та діоксиду сірки є небезпечним і скорочує тривалість їх життя. Загальне скорочення тривалості життя населення від знаходження в умовах забрудненого атмосферного повітря комплексом забруднюючих речовин складає: 1) для міських жителів 25-ти років – 0,126 діб при 5-ти годинному перебуванні та 42,39 діб при цілодобовому; 2) для людей 45-ти років – 0,228 діб та 76,24 діб відповідно; 3) тривалість життя 65-річних мешканців міста скоротиться при умові постійного 5-ти годинного перебування в умовах забрудненого повітря на 0,326 діб, а при цілодобовому перебування в тих же умовах – на 110,09 діб.

За результатами аналізу джерел утворення та видів промислових відходів на підприємстві встановлено, що для всіх видів відходів нормативно гранично допустимі показники відповідають встановленим нормативним вимогам. За результатами розрахунку показника загального утворення відходів ТОВ «КЗБМ №1» не підлягає включенню до Реєстру об'єктів утворення, обробки і утилізації відходів, тому що показник загального

утворення відходів не перевищує граничне значення ($\Pi = 1000$ у.о./рік).

Згідно до Плану природоохоронних заходів на ТОВ «Кіровоградський завод будівельних матеріалів № 1» необхідно здійснювати технічні та організаційні заходи для забезпечення мінімізації антропогенного впливу на довкілля. Повинна забезпечуватися безперебійна робота споруд, устаткування, обладнання для очищення викидів та іншого негативного впливу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1 Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у **2019** році. Департамент екології, природних ресурсів та паливно-енергетичного комплексу Кіровоградської обласної державної адміністрації. 232 стор. / Електронний ресурс: URL: <http://ekolog.kr-admin.gov.ua/diialnist/stan-dovkillia-kirovohradskoi-oblasti/rehionalna-dopovid-pro-stan-navkolyshnoho-pryrodnogo-seredovyshcha-kirovohradskoi-oblasti> (дата звернення 04.05.2021 р.)

2 Електронний ресурс – Наукові публікації і видавнича діяльність / URL: <https://library.if.ua/book/69/5086.html> (дата звернення 04.05.2021 р.)

3 YouControl – сервіс перевірки контрагентів. / Електронний ресурс: URL: http://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/05402789/ (дата звернення 04.05.2021 р.)

4 Звіт про інвентаризацію джерел утворення та видів промислових відходів, розрахунок нормативів граничних показників утворення відходів ТОВ «КЗБМ №1» з виробництва будівельних матеріалів, м.Кропивницький, 2017 р.

5. Документи, у яких обґрунтовуються обсяги для отримання дозволу на викиди ЗР в атмосферне повітря стандартними джерелами для Товариства з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів №1» 2017 р. 103 с.

6 Звіт про інвентаризацію викидів ЗР Товариством з обмеженою відповідальністю «Кіровоградський завод будівельних матеріалів №1». Кропивницький – 2017. 27 с

7 Закон України «Про відходи». / Електронний ресурс: URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 04.05.2021 р.)

8 Лист Міністерства охорони навколишнього природного середовища №162/11/2-09 від 19.03.2009 р. / Електронний ресурс: URL:

http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN51187.html (дата звернення 04.05.2021 р.)

9 Повідомлення про планову діяльність, яка підлягає оцінці впливу на довкілля ТОВ «КЗБМ №1» від 01.03.2019 р. / Електронний ресурс: URL: <http://www.kr-rada.gov.ua/zagalna-informatsiya/tov-kirovogradskiy-zavod-budivelnih-materialiv-1/> (дата звернення 04.05.2021 р.)

10 Кориневская В.Ю. Оценка воздействия предприятий на воздушный бассейн города с учётом многокомпонентного состава выбросов. Збірник наукових праць ЛНАУ. Сер.: Технічні науки. 2008. № 81. С. 306 – 311.

11 Сафранов Т.А., Адаменко Я.О., Приходько В.Ю., Шаніна Т.П., Чугай А.В., Колісник А.В. Системний аналіз якості навколишнього середовища. Підручник. Одеса: Екологія, 2015. 244 с.

12 Наказ №201 від 09.07.97 р. Міністерства охорони здоров'я України. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами). / Електронний ресурс: URL: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0201282-97#Text> (дата звернення 04.05.2021 р.)

13 Наказ, Регламент від 14.01.2020 р. № 52 (чинний) Міністерства охорони здоров'я України. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць. / Електронний ресурс: URL: http://ips.ligazakon.net/document/re34439?an=1&ed=2020_01_14 (дата звернення 04.05.2021 р.)

14 Наказ №177 від 10.05.2002 Міністерства екології та природних ресурсів України Про затвердження Інструкції про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря. Перелік забруднюючих речовин на порогові значення потенційних викидів, за якими

здійснюється державний облік. / Електронний ресурс: URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0445-02#Text> (дата звернення 04.05.2021 р.)

15 Хлобистов Є.В., Жарова Л.В., Кобзар О.М. Екологічна безпека стратегічного потенціалу динаміки розвитку продуктивних сил регіонів України. Механізм регулювання економіки. 2008. № 3. Т. 2. С. 206 – 214.

16 Теліженко О.М., Древаль О.Ю., Павленко О.О., Хлобистов Є.В., Жарова Л.В. Визначення інтегральних показників якості атмосферного повітря на основі розрахунку приведеного навантаження на комплекс реципієнтів для окремих квадратів сітки ЕМЕР. Вісник СумДУ. Серія: Економіка. 2008. № 1. С. 58 – 67.

17 Радевич Т.В., Ночовна Ю.О., Самбурська Н.І. Моделювання інтегрального показника загального рівня екологічної безпеки підприємства. Економічний аналіз. 2017. Т. 27. № 2. С. 182 – 191.

18 Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у **2017** році. Департамент екології, природних ресурсів та паливно-енергетичного комплексу Кіровоградської обласної державної адміністрації. 186 стор. / Електронний ресурс: URL: http://ekolog.kr-admin.gov.ua/files/DOP_01_09_2020_2017.pdf (дата звернення 04.05.2021 р.)

19 Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у **2018** році. Департамент екології, природних ресурсів та паливно-енергетичного комплексу Кіровоградської обласної державної адміністрації. 211 стор. / Електронний ресурс: URL: http://ekolog.kr-admin.gov.ua/files/DOP_01_09_2020_2018.pdf (дата звернення 04.05.2021 р.)

20 Порядок здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. / Електронний ресурс: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF> (дата звернення 04.05.2021 р.)

21 Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. 116 с.

22 Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Екологічна безпека» студентів 1V курсу очної форми навчання за напрямом підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Укладачі: Кузьміна В.А., Прикуп Л.О. – Одеса, ОДЕКУ, 2016р. – 82 с.

23 Цикало А.Л. Екологічна безпека. Конспект лекцій для студентів спеціальності «Екологія та охорона навколишнього середовища». – Одеса: Вид. ПО «Издательский центр», 2008. -96 с.

24 Кузьміна В.А., Екологічна безпека: Конспект лекцій. – Одеса: Вид-во ТЕС, 2012. – 131 с.

25 О.А. Солом'янчук, А.В. Колісник Вплив експлуатації кар'єру будівельних матеріалів на тривалість життя населення. / Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрантів та аспірантів. «Галузеві проблеми екологічної безпеки». Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Х., 2019. С.229-232.

26 О.А. Солом'янчук, А.В. Колісник Екологічні ризики для населення від забруднення атмосферного повітря деяких міст Кіровоградської області / Матеріали ХІХ наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ, 25-29 травня. Одеса: ОДЕКУ. 2020. С. 159

27 А.В. Колісник, З.В. Наконечна, О.А. Солом'янчук Екологічні ризики для населення від впливу забруднення атмосферного повітря м. Кропивницького (Кіровоградська область, Україна) // Priority directions of science development. Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference. SPC "Sci-conf.com.ua". Lviv, Ukraine. 2019. Pp. 21-27.

28 ГОСТ 25916-83 «Ресурси матеріальні вторинні. Терміни та визначення». / Електронний ресурс: URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200009514> або http://studylib.ru/doc/3995968/gost-25916-83-resursy-material._nye-vtorichnye.-terminy-i (дата звернення 04.05.21р.)

29 Постанова Кабінету Міністрів України від 13.08.2000 №1120 «Про затвердження Положення про контроль за трансграничними перевезеннями

небезпечних відходів і їх утилізацією/видаленням і Жовтого і Зеленого переліків відходів». / Електронний ресурс: URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1120-2000-%D0%BF#Text> (дата звернення 04.05.2021 р.)

30 Державний класифікатор продукції та послуг ДК 016-97. / Електронний ресурс: URL: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0822217-97#Text> (дата звернення 04.05.2021 р.)

31 Державний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-96. / Електронний ресурс: URL: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0089217-96#Text> (дата звернення 04.05.2021 р.)

32 Постанова Кабінету Міністрів України від 12 вересня 1997 року N 1016 (1016-97-п) Про впорядкування контролю за транскордонним перевезенням відходів і їх утилізацією/видаленням. / Електронний ресурс: URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1016-97-%D0%BF#Text> (дата звернення 04.05.2021 р.)

33 Наказ Мінекоресурсів N 165 (z0770-00) від 16.10.2000 р. / Електронний ресурс: URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0770-00#Text> (дата звернення 04.05.2021 р.)

34 Постанова КМУ 1218 «Про затвердження Порядку розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів. / Електронний ресурс: URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1218-98-%D0%BF#Text> (дата звернення 04.05.2021 р.)

35 Розрахунок Показника загального утворення відходів / Електронний ресурс: URL: http://desn.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=9427%3A2014-10-23-08-13-15&catid=350%3A2012-03-22-08-11-41&Itemid=3172&lang=ua (дата звернення 04.05.2021 р.)

36 Онлайн калькулятор розрахунку показника загального утворення відходів (Пзув) / Електронний ресурс URL: <http://plast.vn.ua/онлайн-калькулятор-розрахунку-пзув/> (дата звернення 04.05.2021 р.)

ДОДАТКИ

Додаток А

Публікації за темою кваліфікаційної роботи магістра

- 1) О.А. Солом'янчук, А.В. Колісник Вплив експлуатації кар'єру будівельних матеріалів на тривалість життя населення. / Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрантів та аспірантів. «Галузеві проблеми екологічної безпеки». Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Х., 2019. С.229-232.
- 2) О.А. Солом'янчук, А.В. Колісник Екологічні ризики для населення від забруднення атмосферного повітря деяких міст Кіровоградської області / Матеріали ХІХ наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ, 25-29 травня. Одеса: ОДЕКУ. 2020. С. 159
- 3) А.В. Колісник, З.В. Наконечна, О.А. Солом'янчук Екологічні ризики для населення від впливу забруднення атмосферного повітря м. Кропивницького (Кіровоградська область, Україна) // Priority directions of science development. Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference. SPC "Sci-conf.com.ua". Lviv, Ukraine. 2019. Pp. 21-27.
- 4) О.А. Солом'янчук, А.В. Колісник Оцінка впливу об'єктів виробництва будівельних матеріалів на стан атмосферного повітря (на прикладі Кіровоградського заводу будівельних матеріалів / Матеріали ХХ наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ, Одеса: ОДЕКУ. 2021.

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Систематизована інформація про потужність викидів в атмосферне повітря від кожного з 27-ми джерел забруднення

№	Найменування джерела забруднення	Найменування речовини	Скорочена назва речовини	Визначена потужність викидів, т/рік
1	2	3	4	5
1	Котел (адміністративне приміщення)	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO NO ₂])(Азоту діоксид)	Оксиди азоту	0,01600
		Оксид вуглецю (Вуглецю оксид)	Оксид вуглецю	0,00300
		Метан	Метан	0,00017
		Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть) (Ртуть металічна)	Ртуть та її сполуки	0,00000
		Вуглецю діоксид	Вуглецю діоксид	10,29100
		Азоту (1) оксид [N ₂ O]	Азот Оксид	0,00002
2	Котел (адміністративне приміщення)	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO NO ₂])(Азоту діоксид)	Оксиди азоту	0,016
		Оксид вуглецю (Вуглецю оксид)	Оксид вуглецю	0,003
		Метан	Метан	0,00017
		Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть) (Ртуть металічна)	Ртуть та її сполуки	2E-08
		Вуглецю діоксид	Вуглецю діоксид	10,291
		Азоту (1) оксид [N ₂ O]	Азот Оксид	0,00002
3	Котел	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO NO ₂])	Оксид Азоту	0,08
		Оксид вуглецю (Вуглецю оксид)	Оксид вуглецю	0,131
		Метан	Метан	0,0011
		Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть) (Ртуть металічна)	Ртуть та її сполуки	0,000008
		Сірки діоксид	Сірки діоксид	1,4
		Ангідрид сірчистий	Ангідрид сірчистий	0,0002
		Арсен та його сполуки (у перерахунку на арсен) (Миш'як, неорганічні сполуки)	Арсен та його сполуки	0,00042
		Хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому) Хром шестивалентний	Хром та його сполуки	0,0003
		Мідь та її сполуки (Міді оксид (у перерахунку на мідь))	Мідь та її сполуки	0,0002
		Нікель у формі, що сприяє засвоєнню органами дихання (Нікель металічний)	Нікель	0,00012
		Свинець та його сполуки (у перерахунку на свинець)(Свинець і його неорганічні сполуки (у перерах. на свинець))	Свинець та його сполуки	0,0004
		Цинк та його сполуки (у перерахунку на цинк)	Цинк та його сполуки	0,51
		Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	114

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5
4	Приймальний бункер вугілля	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	0,000001
5	Дільниця механічної обробки металів	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Пил металевий (легуючих сталей))	Пил металевий	0,02
6	Верстат заточний	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Пил металевий (легуючих сталей))	Пил металевий	0,046
		Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Пил абразивний (корунд білий,))	Пил абразивний	0,03
7	Зварювальний пост	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO NO ₂])(Азоту діоксид)	Оксиди азоту	0,12
		Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану (Марганець і його сполуки	Манган та його сполуки	0,0004
		Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо) (Заліза оксид* (у перерахунку на залізо))	Залізо та його сполуки	0,003
8	Плита	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO NO ₂]) (Азоту діоксид)	Оксид Азоту	0,001
		Оксид вуглецю(Вуглецю оксид)	Оксид вуглецю	0,004
		Метан	Метан	0,0001
		Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	0,002
		Азоту (1) оксид [N ₂ O]	Азот Оксид	0,0001
		Вуглецю діоксид	Вуглецю діоксид	0,612
		Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	НМЛОС	0,001
9	Верстат заточний	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом Пил металевий	Пил металевий	0,0605
		Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Пил абразивний)	Пил абразивний	0,0403
10	Сушильний барабан	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO NO ₂])(Азоту діоксид)	Оксид Азоту	0,562
		Оксид вуглецю (Вуглецю оксид)	Вуглецю оксид	1,5
		Метан	Метан	0,111
		Сірки діоксин (Ангідрид сірчистий)	Сірки діоксид	2,304
		Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	2,4
		Азоту (1) оксид [N ₂ O]	Азот Оксид	0,062
		Вуглецю діоксид	Вугл Діоксид	274
Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	НМЛОС	0,62		

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5
11	Сушильний барабан	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO NO ₂])(Азоту діоксид)	Оксиди азоту	0,562
		Оксид вуглецю (Вуглецю оксид)	Оксид вуглецю	1,5
		Метан	Метан	0,111
		Сірки діоксин (Ангідрид сірчистий)	Сірки діоксин	2,304
		Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	2,4
		Азоту (1) оксид [N ₂ O]	Азот Оксид	0,062
		Вуглецю діоксид	Вугл Діоксид	274
		Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	НМЛОС	0,62
12	Сушильний барабан	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO NO ₂])(Азоту діоксид)	Оксиди азоту	0,562
		Оксид вуглецю (Вуглецю оксид)	Оксид вуглецю	1,5
		Метан	Метан	0,111
		Сірки діоксид (Ангідрид сірчистий)	Сірки діоксин	2,304
		Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	2,4
		Азоту (1) оксид [N ₂ O]	Азот Оксид	0,062
		Вуглецю діоксид	Вугл Діоксид	274
		Неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС)	НМЛОС	0,62
13	Склад золи	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Пил неорганічний, з вмістом діоксиду кремнію в %: 70-20 (шамот, цемент і ін.))	Пил неорганічний	0,0003
14	Приймальний бункер пелетів	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	0,00002
15	Склад пелетів	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	0,0002
16	Критий склад вугілля	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	0,0004
17	Критий склад вугілля	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	0,001
18	Критий склад вугілля	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	0,00042
19	Критий склад вугілля	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	0,001
20	Відкритий склад вугілля	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	1,012

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5
21	Склад суглинку	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Пил неорганічний, з вмістом діоксиду кремнію в %: 70-20 (шамот, цемент і ін.))	Пил неорганічний	0,03
22	Склад вугілля	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	0,0008
23	Дільниця вивантаження готової продукції	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Пил неорганічний, з вмістом діоксиду кремнію в %: 70-20 (шамот, цемент і ін.))	Пил неорганічний	8,4
24	Піч тунельна №1 труба № 1	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO NO ₂])	Оксид Азоту	2,82
		Оксид вуглецю (Вуглецю оксид)	Оксид вуглецю	4,41
		Метан	Метан	0,04
		Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть) (Ртуть металічна)	Ртуть та її сполуки	0,0003
		Сірки діоксид (Ангідрид сірчистий)	Сірка діоксид	46,5
		Арсен та його сполуки (у перерахунку на арсен) (Миш'як, неорганічні сполуки)	Арсен та його сполуки	0,006152
		Хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому) Хром шестивалентний	Хром та його сполуки	0,014
		Мідь та її сполуки (у перерахунку на мідь) (Міді оксид (у перерахунку на мідь))	Мідь та її сполуки	0,0087
		Нікель у формі, що сприяє засвоєнню органами дихання (Нікель металічний)	Нікель	0,008
		Свинець та його сполуки (у перерахунку на свинець) (Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець))	Свинець та його сполуки	0,0042
		Цинк та його сполуки (у перерахунку на цинк) (Цинку оксид (у перерахунку на цинк))	Цинк та його сполуки	0,01
		Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	17,1
		Вуглецю діоксид	Вуглецю діоксид	3830,5
25	Піч тунельна № 1 труба № 2	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO NO ₂])	Оксиди азоту	2,82
		Оксид вуглецю (Вуглецю оксид)	Оксиди вуглецю	4,41
		Метан	Метан	0,04
		Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть) (Ртуть металічна)	Ртуть та її сполуки	0,0003
		Сірки діоксид (Ангідрид сірчистий)	Сірки діоксид	46,5
		Арсен та його сполуки (у перерахунку на арсен) (Миш'як, неорганічні сполуки)	Арсен та його сполуки	0,006152
		Хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому) Хром шестивалентний	Хром та його сполуки	0,014
		Мідь та її сполуки (у перерахунку на мідь) (Міді оксид (у перерахунку на мідь))	Мідь та її сполуки	0,0087

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5
		Нікель у формі, що сприяє засвоєнню органами дихання (Нікель металічний)	Нікель	0,008
		Свинець та його сполуки (у перерахунку на свинець) (Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець))	Свинець та його сполуки	0,0042
		Цинк та його сполуки (у перерахунку на цинк) (Цинку оксид (у перерахунку на цинк))	Цинк та його сполуки	0,01
		Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	17,1
		Вуглецю діоксид	Вуглецю діоксид	3830,5
26	Піч тунельна № 2 труба № 2	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO NO ₂])	Оксиди азоту	2,82
		Оксид вуглецю (Вуглецю оксид)	Оксиди вуглецю	4,41
		Метан	Метан	0,04
		Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть) (Ртуть металічна)	Ртуть та її сполуки	0,0003
		Сірки діоксид (Ангідрид сірчистий)	Сірки діоксид	46,5
		Арсен та його сполуки (у перерахунку на арсен) (Миш'як, неорганічні сполуки)	Арсен та його сполуки	0,006152
		Хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому) Хром шестивалентний	Хром та його сполуки	0,014
		Мідь та її сполуки (у перерахунку на мідь) (Міді оксид (у перерахунку на мідь))	Мідь та її сполуки	0,0087
		Нікель у формі, що сприяє засвоєнню органами дихання (Нікель металічний)	Нікель	0,008
		Свинець та його сполуки (у перерахунку на свинець) (Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець))	Свинець та його сполуки	0,0042
		Цинк та його сполуки (у перерахунку на цинк) (Цинку оксид (у перерахунку на цинк))	Цинк та його сполуки	0,01
		Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	17,1
		Вуглецю діоксид	Вуглецю діоксид	3830,5
27	Піч тунельна № 2 труба № 2	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO NO ₂])	Оксиди азоту	2,82
		Оксид вуглецю (Вуглецю оксид)	Оксиди вуглецю	4,41
		Метан	Метан	0,04
		Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть) (Ртуть металічна)	Ртуть та її сполуки	0,0003
		Сірки діоксид (Ангідрид сірчистий)	Сірки діоксид	46,5
		Арсен та його сполуки (у перерахунку на арсен) (Миш'як, неорганічні сполуки)	Арсен та його сполуки	0,006152
		Хром та його сполуки (у перерахунку на триоксид хрому) Хром шестивалентний	Хром та його сполуки	0,014

Продовження табл. Б.1

1	2	3	4	5
		Мідь та її сполуки (у перерахунку на мідь) (Міді оксид (у перерахунку на мідь))	Мідь та її сполуки	0,0087
		Нікель у формі, що сприяє засвоєнню органами дихання (Нікель металічний)	Нікель	0,008
		Свинець та його сполуки (у перерахунку на свинець) (Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець))	Свинець та його сполуки	0,0042
		Цинк та його сполуки (у перерахунку на цинк) (Цинку оксид (у перерахунку на цинк))	Цинк та його сполуки	0,01
		Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом (Зважені речовини)	Зважені речовини	17,1
		Вуглецю діоксид	Вуглецю діоксид	3830,5

Додаток В

Таблиця В.1 – Перелік технологічних процесів у результаті яких утворюються відходи та характеристика відходів [4].

Технологічна одиниця (процес) на якому утворюються відходи за ДК016-97[30]	Код по ДК005-96[31]	Назва відходу та класифікаційного угруповання по ДК 005-96	Характеристика вхідних матеріалів процесу та відходів
28.52.10 операції з оброблення металу – різання, зварювання та інші операції	2820.2.1.20	Залишки та огарки зварювальних електродів Відходи, одержані у процесах зварювання	Відходи виробництва. Відходи утворюється при проведенні електрозварювальних робіт Вхідний матеріал (виріб) процесу. Електроди покриті металеві для ручного дугового зварювання сталей АНО-4 ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75 Фізичний, агрегатний стан Твердий Морфологічний склад відходу: чорні метали – 95-97%, не металеві включення (засмічення) – 3-5%.
	2910.1.0.12	Круги абразивні відпрацьовані Відходи механо-оброблення	Відходи споживання Шматки абразивних кругів, утворюються в результаті зносу на заточувальних і відрізних верстатах Вхідний матеріал (виріб) процесу. Круг абразивний ГОСТ 21963-2002, ГОСТ 12.3.028-82 Фізичний, агрегатний стан Твердий. Морфологічний склад відходу: Кремній і його сполуки – 93%; сполучні (вогнетривка глина (основа), польовий шпат, тальк, кварц, рідке скло) – 7% (склад визначено за довідниковою літературою)
	7710.3.1.26	Ртутьвмісні лампи відпрацьовані Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані	Відходи споживання. Не придатні для використання ртутні лампи, утворюються в результаті заміни ртутних ламп після закінчення терміну придатності і / або достроковий вихід з ладу при технічному обслуговуванні електрообладнання. Електроди люмінесцентної лампи являють собою вольфрамові нитки, покриті пастою (активною масою) з лужноземельних металів. Ця паста забезпечує стабільний дуговий розряд і зберігає вольфрамові нитки від перегріву. У процесі роботи вона поступово обсіпається з електродів, вигорає і випаровується. Особливо інтенсивно вона обсіпається під час запуску, коли якийсь час

			<p>розряд відбувається не по всій площі електрода, а на невеликій ділянці його поверхні, що призводить до локальних перепадів температур та виходу з ладу. Вхідний матеріал (виріб) процесу. Лампи люмінесцентні трубчаті для загального користування типу TL-D 18W/54 765 ГОСТ 6825-91</p> <p>Фізичний, агрегатний стан</p> <p>Не розібране устаткування</p> <p>Морфологічний склад відходу: скло 92,0%, мастика 1,3%, гетинакс 0,3%, люмінофор 0,3%, алюміній 1,692%, мідь 0,174%, нікель 0,068%, платина 0,006%, вольфрам 0,012%, ртуть 0,048%, інше 4,1% (довідникові дані)</p>
31.62.92 технічне обслуговуван ня та ремонт обладнання	6000.2.8.10	Відпрацьовані нафтопродукти Відходи масел технічних	<p>Відходи споживання.</p> <p>Утворюються при заміні масла після закінчення терміну придатності і/або дострокового виходу з ладу в картерах редукторів при технічному обслуговуванні</p> <p>Вхідний матеріал (виріб) процесу. Масла моторні для дизельних двигунів ГОСТ 12337-84. Масла моторні універсальні для автомобільних карбюраторних двигунів ГОСТ 10541-78</p> <p>Фізичний, агрегатний стан – рідина</p> <p>Морфологічний склад відходу: мастило – 90-94,3%, механічні домішки – 1,7-3%, вода – 4-7%. Відходи відповідають вимогам ГОСТ 21046-86 «Нафтопродукти відпрацьовані».</p>
	7730.3.1.06	Промаслене ганчір'я Матеріали обтиральні, зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	<p>Відходи споживання.</p> <p>Відходи утворюється в процесі обслуговування та ремонту технологічного обладнання і автотранспорту.</p> <p>Вхідний матеріал (виріб) процесу Бавовна, механічні домішки, вуглеводні нафти. ГОСТ 25617-83</p> <p>Тканини та вироби лляні, напівшерстяні, х / б і змішані. Методи хімічних випробувань.</p> <p>Фізичний, агрегатний стан</p> <p>Різноманітне бавовняне ганчір'я.</p>
	6000.2.9.22	Промаслений пісок Відходи, які утворилися під час експлуатації транспортних засобів та перевезень, не позначені іншим	<p>Відходи споживання.</p> <p>Відходи утворюється в процесі ремонту автотранспорту або ліквідації аварійних розливів мастил.</p> <p>Вхідний матеріал (виріб) процесу Пісок.</p> <p>Масла моторні для дизельних двигунів ГОСТ 12337-84. Масла моторні універсальні для автомобільних карбюраторних двигунів ГОСТ 10541-78</p> <p>Фізичний, агрегатний стан Твердий (волога 15-20%)</p>

		способом або комбіновані	Морфологічний склад відходу: пісок – 75%, нафтопродукти – 25%(склад визначено з матеріального балансу процесу та експериментальним способом).
6000.2.9.0	Накладки гальмівних колодок відпрацьовані	Відходи, які утворилися під час експлуатації транспортних засобів та перевезень, не позначені іншим способом або комбіновані	Відходи споживання. Зношені в процесі експлуатації автомобілів гальмівні колодки, утворюються при достроковому виході з ладу при технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів Вхідний матеріал (виріб) процесу. Накладки гальмівних колодок ГОСТ 31341-2007. Фізичний, агрегатний стан Твердий Морфологічний склад відходу: гранули м'яких металів (бронза, латунь) – 10-20%, штучний графіт – 50 - 60%, кевларові і карбонові волокна – 20-30% (визначений з матеріального балансу за даними виробника виробів)
6000.2.9.04	Відпрацьовані акумуляторні батареї	Батареї свинцеві зіпсовані або відпрацьовані	Відходи споживання. Не придатні для подальшого використання, не розібрані свинцеві акумулятори, утворюються в результаті заміни після закінчення терміну придатності і/або достроковий вихід з ладу при технічному обслуговуванні. Вхідний матеріал (виріб) процесу. Батареї акумуляторні свинцеві стартерні для автотранспортної техніки ГОСТ 959-2002. Фізичний, агрегатний стан Нерозібране устаткування Морфологічний склад відходу: електроліт (H ₂ SO ₄) 25%, поліпропілен 15%, свинець та його сполуки 60% (визначений за матеріалами ДСТУ 3211:2009 (ГОСТ 1639:2009) «Брухт і відходи кольорових металів сплавів»)
6000.2.9.0	Відпрацьовані фільтруючі елементи	Відходи, які утворилися під час експлуатації транспортних засобів та перевезень, не позначені іншим способом або комбіновані	Відходи споживання. Відпрацьовані не розібрані фільтрувальні елементи, забруднені нафтопродуктами (від 10% до 30%); утворюються в міру забруднення та/або після закінчення терміну придатності при технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів. Вхідний матеріал (виріб) процесу. Елементи змінних фільтрів тонкого очищення масла ГОСТ 22858-77. Фільтри тонкого очищення палива дизелів ГОСТ 14146-88. Фізичний, агрегатний стан Нерозібране устаткування. Морфологічний склад відходу: Метал/полімерні матеріали – 50-70%, тканина, папір фільтрувальні – 20-35%, нафтопродукти – 10-15%. (визначений з матеріального

			балансу процесу та експериментальним способом).
	6000.2.9.03	Шини відпрацьовані Шини, зіпсовані перед початком експлуатації, відпрацьовані, пошкоджені чи забруднені під час експлуатації	Відходи споживання. Утворюються після закінчення терміну придатності і/або достроковий вихід з ладу при технічному обслуговуванні та ремонті автомобілів. Відходи відповідає вимогам ГОСТ 8407-89 «Сировина вторинна гумове. Покришки і камери шин» Вхідний матеріал (виріб) процесу. Шини пневматичні для легкових автомобілів, причепів до них, легких вантажних автомобілів і автобусів особливо малої місткості ГОСТ 4754-97. Шини пневматичні для вантажних автомобілів, причепів до них, автобусів і тролейбусів ГОСТ 5513-97. Фізичний, агрегатний стан Твердий Морфологічний склад відходу: текстильний корд (не більше 17,5%), бортове кільце покришки (не більше 5%), каучук (не більше 36%); вазелінове масло або соснова смола (не більше 10,8%); сажа (не більше 25%), оксид цинку (не більше 2,7%); сірка (не більше 3%) та ін. (склад визначено за довідниковою літературою)
74.70.1 діяльність, пов'язана з очищенням та прибиранням приміщень	7720.3.1.01	Тверді побутові відходи Відходи комунальні (міські) змішані, у т. ч. сміття з урн	Відходи споживання. Утворюється в процесі прибирання територій підприємства, адміністративно-побутових, складських та виробничих приміщень, тощо Морфологічний склад відходу: залишки їжі (від 5% до 15%), папір, картон (від 32% до 35% включно), деревина (від 1% до 2%), чорний металобрухт (від 3% до 4%); кольоровий металобрухт (від 0,5% до 1,5%); текстиль (від 3% до 5%), скло (від 2% до 3%), шкіра та гума (від 0,5% до 1%), штукатурка (від 0,5% до 1%), пластмаса (від 3% до 4%) та ін.
	2820.2.1.01	Стружка токарна металів чорних	Відходи споживання. Утворюється при обробці металу і виготовлення деталей із заліза, сталі, чавуну на фрезерних, токарних і свердлильних верстатах. Стружка чорних металів, що не містить небезпечних компонентів. Відходи класифікуються згідно з вимогами ДСТУ 4121-2002 «Метали чорні вторинні» Морфологічний склад відходу: чорні метали 97%, неметалеві включення (засмічення) – 3% (склад визначено з матеріального балансу процесу та за даними ДСТУ 4121-2002 «Метали чорні вторинні»).
	7710.3.1.17	Вироби та	Відходи виробництва.

		матеріали гумові зіпсовані або відпрацьовані	Відходи утворюються в процесі вулканізації шин, а також в процесі ремонту автомобілів та технологічного транспорту. Вхідний матеріал процесу. Відпрацьовані гумотехнічні вироби. Фізичний, агрегатний стан. Твердий. Морфологічний склад відходу: синтетичний каучук – 16-18 %; регенерат гуми 1,0-4,0 %; вулканізуючі речовина 2,3-2,6% прискорювачі вулканізації 2,0-5,0%; активатори вулканізації 5,0-9,0%; армуючі тканина 5-15%; пластифікатори 30,0-60,0% .
	2522.2.9.01	Відходи поліетиленової плівки Обрізки, висічки, стрічки та інші відходи плівкових та неплівкових поліетиленів низької та високої щільності.	Відходи споживання. Пакувальний матеріал. Вхідний матеріал (виріб) процесу. Плівка поліетиленова. Фізичний, агрегатний стан Твердий. Морфологічний склад відходу: поліпропілен – 97%; поліетилен 2,9%; домішки – 0,1%.
18.21.30 виконання вимог норматив-них документів з охорони праці та виробничої санітарії	7730.3.1.07	Спецодяг зношений та засоби індивідуального захисту використані Одяг захисний зіпсований, відпрацьований чи забруднений	Відходи споживання. Не придатний для використання робочий одяг з текстилю (целюлози), що втратив споживчі властивості. Вихідний матеріал (виріб). Костюми чоловічі для захисту від загальних виробничих забруднень і механічних дій ГОСТ 27575-87. Рукавиці спеціальні ГОСТ 12.4.010-75. Костюми чоловічі для захисту від низьких температур ГОСТ 29335-92. Фартухи спеціальні ГОСТ 12.4.029-76. Халати чоловічі ГОСТ 12.4.132-83. Засоби індивідуального захисту ДСТУ 7239:2011 Фізичний, агрегатний стан Твердий Морфологічний склад відходу: текстиль – 97%, механічні забруднення – 2%, полімерні вироби – 1% (визначено експериментальним способом).
	4010.2.8.01	Шлак від спалювання вугілля	Відход споживання. Утворюється в процесі спалювання вугілля. Морфологічний склад відходу: SiO ₂ – 20%; Al ₂ O ₃ – 0,16%; CaO – 0,5%; Fe ₂ O ₃ – 11%; MgO – 0,1%; SO ₃ – 40% .
2630.2 Відходи виробничо-технологічні	2640.2.9.02	Бій цегли	Відходи споживання. Утворюється в технологічному процесі виробництва цегли. Морфологічний склад відходу: SiO ₂ – 45-80%;

виробництва черепиці та плитки керамічних			$Al_2O_3+TiO_2 - 8-28\%$; $Fe_2O_3 - 2-8\%$; $CaO - 0.5-25\%$; $MgO - 0-4\%$; $R_2O - 0.3-5\%$; ППП – 3-6%.
	2640.2.9.9	Пил глини Частки тверді інші, пил інший	Відходи споживання. Утворюється в технологічному процесі виробництва цегли. Морфологічний склад відходу: $SiO_2 - 80\%$; $Al_2O_3+TiO_2 - 28\%$; $Fe_2O_3 - 2-8\%$; $CaO - 25\%$; $MgO - 0-4\%$; $R_2O - 0.3-5\%$; ППП – 3-6%.

Таблиця В.2 – Питомі показники утворення відходів

Продукція			Відходи виробництва та споживання			Питома норма утворення на одиницю продукції
Найменування	Од. вим.	К-ть	Найменування	Од. вим.	Нормати в утворення	
1	2	3	4	5	6	7
Виробництво цегли, черепиці та ін. будівельних виробів з випаленої глини	грн./рік	21289,9	Люмінісцентні лампи	шт/рік	19	6,333E+00
			Відпрацьовані нафтопродуктів	т/рік	0,403	1,893E-05
			Відпрацьовані фільтруючі елементи	т/рік	0,018	8,455E-07
			Пісок забруднений нафтопродуктами	т/рік	0,180	8,455E-06
			Шини відпрацьовані	т/рік	1,897	8,910E-05
			Пил глини	т/рік	220,5	7,350E+01
			Відпрацьовані акумуляторні батареї	т/рік	0,378	1,775E-05
			Накладки гальмівних колодок відпрацьовані	т/рік	0,029	1,362E-06
			Комунальні змішані відходи	т/рік	17,775	8,349E-04
			Ганчіря промасляне	т/рік	0,063	2,959E-06
			Шлак паливний	т/рік	0,475	2,231E-05
			Бій цегли	т/рік	200,0	9,394E-03
			Круги абразивні відпрацьовані	т/рік	0,005	2,349E-07
			Плівка поліетиленова	т/рік	0,712	3,344E-05
			Стружка металева	т/рік	0,580	2,724E-05
Спецодяг	т/рік	1,057	4,965E-05			
Резинотехнічні вироби	т/рік	0,063	2,959E-06			
Відходи зварювальних робіт	т/рік	0,146	6,86E-06			