

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри екології
_____ проф. Чорна В.І.
«__» _____ 2021 р.

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
освітнього ступеня «бакалавр»

на тему «Якість атмосферного повітря в межах санітарно-захисної зони АТ
«Марганецький ГЗК»»

Виконав: здобувач вищої освіти 4 курсу,
групи Е-1-17 за спеціальністю 101 «Екологія»

_____ Церуш В.В.

Керівник _____ к.б.н., доц. Ананьєва Т.В.

Рецензент _____ к.с.-г.н, доц. Шарамок Т.С

Консультанти:

1. З охорони праці та безпеки
в надзвичайних ситуаціях

_____ доц. Годяєв С.Г.
(підпис)

2. З економіки
природокористування

_____ доц. Галаган Т.І.
(підпис)

Дніпро – 2021 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

Спеціальність 101 «Екологія» для здобуття освітнього ступеня «бакалавр»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедрою екології
проф. _____ В.І. Чорна
« ____ » _____ 20__ р.

З А В Д А Н Н Я

на дипломний проект (роботу) студентіві

Церуш Валерія Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Якість атмосферного повітря в межах санітарно-захисної зони

АТ «Марганецький ГЗК»

затверджена наказом по університету від « 31 » травня 20 21 р. № 1181

2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи): « 14 » червня 2021 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Вміст пилу, діоксиду сірки, діоксиду азоту, діоксиду марганцю у атмосферному повітрі в межах санітарно-захисної зони АТ «Марганецький ГЗК»

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) Вступ; 1.Огляд літератури; 2.Загальна характеристика району та об'єкту досліджень; 3.Методи досліджень; 4.Результати досліджень; 5.Економічна частина; 6.Охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Повний обсяг роботи 115 старінок, 26 рисунків, 11 таблиць. Перелік посилань містить 21 найменування.

6. Консультанти по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5	доц. Галаган Т.І.		
6	проф. Годяєв С.Г.		

4. Дата видачі завдання: « 26 » _____ травня _____ 20 21 р.

Керівник проекту (роботи) _____ / _____ /
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ / _____ /
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пп	Назва етапів дипломного проекту (роботи) (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Робота з літературними джерелами	21.01 – 15.02	
2	Огляд фізико-геогр. умов дослідження території	17.02 – 14.03	
3	Огляд методів дослідження	15.03 – 07.04	
4	Аналіз результ. дослідження	08.04 – 19.04	
5	Підготовка розділу «Економічна часина»	20.04 – 16.05	
6	Підготовка розділу «Охорона праці»	17.05 – 23.05	
7	Написання висновків	24.05 – 06.06	

Студент-дипломник _____ / _____ /
(підпис)

Керівник проекту (роботи) _____ / _____ /
(підпис)

РЕФЕРАТ

Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Вступ; 1. Огляд літератури; 2. Загальна характеристика району та об'єкту досліджень; 3. Методи дослідження; 4. Результати досліджень; 5. Економічна частина; 6. Охорона праці на підприємстві; Висновки. Повний обсяг роботи – 108 сторінок друкованого тексту, включаючи 26 рисунків та 11 таблиць. Перелік посилань містить 21 найменувань.

Мета роботи – вивчення динаміки викидів забруднюючих речовин та оцінка якості атмосферного повітря в межах санітарно-захисної зони АТ «Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат».

Завдання:

1. Провести моніторинг вмісту основних забруднюючих речовин- пилю, діоксиду сірки, діоксиду азоту, діоксиду марганцю в атмосферному повітрі санітарно-захисної зони за п'ятирічний період.

2. Порівняти рівні вмісту забруднюючих домішок у атмосферному повітрі зі значеннями ГДК.

3. Проаналізувати формування хімічного складу атмосферного повітря в межах санітарно-захисної зони під впливом викидів гірничо-збагачувального виробництва.

4. Провести оцінку якості повітря в межах санітарно-захисної зони під впливом викидів АТ «Марганецький ГЗК».

Таким чином, дослідження процесу формування техногенних забруднень повітряного басейну кар'єрів і вугільних розрізів визначають наукову і практичну актуальність цієї роботи.

Об'єкт: динаміка якості повітря в межах санітарно-захисної зони АТ «Марганецький ГЗК» за п'ятирічний період.

Предмет: вміст у атмосферному повітрі забруднюючих речовини: пилу, діоксиду сірки, діоксиду азоту та діоксиду марганцю.

Висновок: концентрації основних забруднювальних речовин у атмосферному повітрі санітарно-захисної зони АТ «Марганецький ГЗК» в межах допустимих норм, незначне перевищення перевищення ГДК спостерігалось лише для діоксиду сірки.

Отримані результати можуть бути використані для розробки заходів по захисту атмосферного повітря при роботі гірничо-збагачувальних підприємств.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	8
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
2.1 Фізико-географічна характеристика району досліджень.....	15
2.1.1 Клімат та агро-кліматичні умови.....	15
2.1.2 Ґрунтовий покрив.....	16
2.1.3 Корисні копалини.....	17
2.2 Характеристика марганецького гірничо-збагачувального комбінату.....	17
2.2.1 Основні відомості про АТ «МАРГАНЕЦЬКИЙ ГЗК».....	17
2.2.2 Історія Марганецького гірничо-збагачувального комбінату.....	21
2.2.3 Соціальна відповідальність підприємства.....	22
3 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
3.1 Метод відбору проб атмосферного повітря.....	23
3.2 Методика визначення масової концентрації діоксиду сірки	31
3.3 Методика визначення масової концентрації діоксиду азоту	41
3.4 Методика визначення масової концентрації зважених частин (пил)	46
4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	49

4.1	Викиди від проммайданчику №1.....	49
4.1.1	Опис проммайданчика.....	49
4.1.2	Викиди пилу.....	53
4.1.3	Викиди діоксиду сірки.....	54
4.1.4	Викиди діоксиду азоту.....	56
4.1.5	Викиди діоксиду марганцю.....	58
4.1.6	Порівння викидів з ГДК.....	59
4.2	Викиди на проммайданчику №2.....	60
4.2.1	Опис проммайданчика.....	60
4.2.2	Викиди пилу	64
4.2.3	Викиди діоксиду сірки	66
4.2.4	Викиди діоксиду азоту.....	67
4.2.5	Викиди діоксиду марганцю.....	69
4.2.6	Порівння викидів з ГДК.....	70
4.3	Викиди на проммайданчику №3.....	71
4.3.1	Опис проммайданчика.....	71
4.3.2	Викиди пилу	73
4.3.3	Викиди діоксиду сірки	74
4.3.4	Викиди діоксиду азоту.....	76
4.3.5	Викиди діоксиду марганцю.....	77
4.3.6	Порівння викидів з ГДК.....	79
4.4	Викиди на проммайданчику №4.....	80
4.4.1	Опис проммайданчика.....	80
4.4.2	Викиди пилу	81
4.4.3	Викиди діоксиду сірки	83
4.4.4	Викиди діоксиду азоту.....	84

4.4.5	Викиди діоксиду марганцю.....	86
4.4.6	Порівння викидів з ГДК.....	87
4.5	Середнерічні показники забруднення повітря в межах санітарно-захисної зони.....	89
5	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	91
5.1	Організація досліджень.....	91
5.1.1	План проведення дослідження.....	92
5.1.2	Побудова сітьового графіка.....	92
5.1.3	Витрати, пов'язані з проведенням дослідження.....	96
5.2	Розрахунок ціни дослідження.....	99
6	ОХОРОНА ПРАЦІ	101
6.1	Аналіз стану з охорони праці в АТ «Марганецький ГЗК».....	101
6.2	Вимоги безпеки праці при відборі і дослідженні проб повітря...	101
6.3	Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в АТ «Марганецький ГЗК».....	104
	ВИСНОВКИ.....	106
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	107
	ДОДАТКИ.....	110
	ДОДАТОК А	111

ВСТУП

Актуальність дослідження. Викиди забруднюючих речовин великих гірничодобувних підприємств, як правило, досягають значних обсягів-і забруднюють атмосферне повітря в радіусі декількох кілометрів. Валові викиди іноді досягають тисячі тонн на рік. З огляду на те, що абсолютні значення обсягів виділень забруднюючих речовин, виражені в такому вимірі, не дають повного уявлення про забруднення атмосфери, що оцінюється гранично допустимою концентрацією їх змісту в повітряному середовищі, вважається, що для комплексної оцінки стану атмосфери, важливо знати динаміку надходжень забруднюючих речовин в навколишнє середовище.

Таким чином, дослідження процесу формування техногенних забруднень повітряного басейну кар'єрів і вугільних розрізів визначають наукову і практичну актуальність цієї роботи.

Об'єкт: динаміка якості повітря і межах санітарно-захисної зони АТ «Марганецький ГЗК» за п'ятирічний період.

Предмет: вміст у атмосферному повітрі забруднюючих речовини: пилу, діоксиду сірки, діоксиду азоту та діоксиду марганцю.

Завдання:

1. Провести моніторинг вмісту основних забруднюючих речовин- пилу, діоксиду сірки, діоксиду азоту, діоксиду марганцю в атмосферному повітрі санітарно-захисної зони за п'ятирічний період.

2. Порівняти рівні вмісту забруднюючих домішок у атмосферному повітрі зі значеннями ГДК.

3. Проаналізувати формування хімічного складу атмосферного повітря в межах санітарно-захисної зони під впливом викидів гірничо-збагачувального виробництва.

4. Провести оцінку якості повітря в межах санітарно-захисної зони під впливом викидів АТ «Марганецький ГЗК».

Методи, які застосовувались: методи відбору проб атмосферного повітря, лабораторні методи, визначення вмісту домішок у повітрі, розрахункові, аналітичні, графічні методи.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Відповідно звіту Аблець В.В та Желізняк В.І. про «стратегічну екологічну оцінку» було виявлено, що у 2018 році викиди шкідливих забруднюючих речовин у атмосферне повітря Дніпропетровської області досягли значення- 266 тис. т, що є менше на 17,7%, якщо порівнювати із 2017 роком і на 32,65% у порівнянні з 2010 роком, який прийнято вважати базовим [1].

Желізняк В.І. в звіті про «стратегічну екологічну оцінку» пише, що основними підприємствами, які негативно впливають на стан атмосферного повітря в місті Кривий Ріг за вагою викидів є ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» та ПАТ «ПівДГЗК». Питома вага викидів від ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» складає від 76 до 83%, а викид з ПАТ «ПівДГЗК» доходять до 18%, але є тенденція до пониження на 15,8%. Відсоткова сума викидів з інших підприємств складає з 4,8 до 6,8% [1].

Значна загазованість територій де проживають люди пов'язана з тим, що в атмосферне повітря потрапляє велика кількість викидів з гірничо-багачувальної промисловості, таку думку виявив Аблець В.В у звіті про «стратегічну екологічну оцінку» [1]

В звіті про «стратегічну екологічну оцінку» Желізняк В.І стверджує, що обсяги викидів щороку збільшуються на 20% [1]

Відповідно звіту Аблець В.В. про «стратегічну екологічну оцінку» було виявлено, що газоочисні обладнання, що знаходяться на підприємствах дуже застаріла та воно може уловлювати тільки пил. А найшкідливіші домішки, наприклад як оксиди азоту і вуглецю потрапляють до атмосфери без очищення [1]

Оскільки пил гірничодобувних підприємств дуже впливає на стан навколишнього середовища та безпосередньо на стан здоров'я живих організмів, то актуальне стає питання про підвищення екобезпеки. Наочний приклад в роботі А.Г. Шапар «Основні напрямки впровадження альтернативних технологій в промисловому придніпров'ї за умов ресурсного обмеження», який пише, що підприємства гірничодобувної промисловості Криворізького басейну за рік викидають в атмосферне повітря приблизно від 32 до 57 тис.т. пилу. Через це у місті Кривий Рік спостерігається перевищення норми ГДК у 2 чи 3 рази [2].

За результатами відбору проб атмосферного повітря на перехресті дороги з сел. Ілліча та Нікопольським шосе поряд з ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг" можна побачити таку картину, що вміст пилу менше $0,26 \text{ мг/м}^3$, а ГДК- $0,5 \text{ мг/м}^3$ при атмосферному тиску - 752 мм.рт.ст , температура повітря - $4,0^\circ \text{ C}$ та при західному напрямку вітру [3].

В збірнику «VII-ий всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю» Антонік В.І. пише, що відвали ГЗК, які складають розкривні породи, відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки, а відходи з них до 4 класу небезпеки [4].

На думку Антонік В.І., яку він висловив у «VII-ий всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю», крім забруднення території, які прилеглі до великих відвалів ГЗК, площа яких досягає до 800 га, а висота до 200 м, створюється локальне статичне навантаження в місцях її розташування. Це призводить до деформації геологічної структури земної поверхності, що може супроводжуватися зсувами та тріщинами [4]

У збірнику «VII-ий всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю» Антонік В.І. зауважив, що потрібно переглянути параметри санітарно-захисної зони навколо відвалів видобутку гірничо-збагачувальних комбінатів. Насьогодні СЗЗ становить 300 м., але це мало для багатоярусних споруд висотою більше 150 м. Санітарно-захисна зона повинна досягати приблизно 500-100 м. [4].

За Павличенко А.В. озеленення санітарно-захисної зони підприємств гірничодобувної промисловості не є завжди дуже ефективним через трансформування рельєфу даної території. А поліпшити якість навколишнього природного середовища можна не тільки за допомоги перспективного та поточного планування прощ для озеленення кар'єрів, а і за рахунок контролю пилоутворення [4].

Відповідно третьої міжнародної науково-практичної конференції «Відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем» Павличенко А.В відмітив, що однією з проблем Червонограду, який знаходиться поблизу підприємств гірничодобувної промисловості, це стан атмосфери, так як викиди в атмосферне повітря у 2016 році склали приблизно 48 тис. т, а це десь 37% від всіх викидів в області [5].

Кулина С.Л зауважила, що на території України видобуток вугілля супроводжується великим впливом на всі складові навколишнього середовища, через те, що за цілий рік, в атмосферу викидається приблизно 25% викидів від загальних по Україні, з підприємств вугільної промисловоті [5].

У третій міжнародній науково-практичній конференції «Відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем» Кулина С.Л. висловила думку, що у поліпшенні якості всіх об'єктів навколишнього середовища дуже важливу роль відіграють насадження, вони поглинають шкідливі компоненти. Але якщо цей вплив на зелені насадження буде тривалий, то загроза вже постає для них і може викликати загибель [5].

Кулина С.Л відмічає, що на території Червонограду можна знайти 12 відвалів, які в сумі мають площу приблизно 266 га. В цих відвалах знаходяться 6,8 млн.м³ відходів [5].

В статті «Вплив розробки родовищ з видобутку загальнопоширених корисних копалин на навколишнє природне середовище» Назаренко Н.В., Фурманова Т.Н. та Петин А.Н. відмічають, що основним джерелом забруднення повітря від кар'єрів є автотранспорт, який обслуговує кар'єр, пил при видобутку корисних копалин, такі процеси як перевезення і вантаження не

істотно забруднюють атмосферу [6].

На думку Руденко Е.Ю для зниження негативного впливу відходів на ґрунти спочатку необхідно на деякий проміжок часу складувати в металевих контейнерах, які знаходяться на відведеному для цього майданчику з твердим покриттям, а потім вивозяться в організації у яких є ліцензії на їх утилізацію та зберігання [7].

Руденко Е.Ю. відмічає, що оцінка ступеня забруднюючої впливу на атмосферне повітря проводиться на самому напруженому етапу виконання робіт в кар'єрі, характеризується найбільшими викидами забруднюючих речовин. Методика оцінки впливу полягає в порівнянні максимальних приземних концентрацій при розсіюванні забруднюючих речовин на межах санітарно-захисної зони кар'єру, найближчої житлової забудови, акваторії водних об'єктів, особливо охоронюваних природних територій та лісосмуг до встановлених нормативів ГДК впливу на здоров'я людей, об'єкти тваринного світу і рослинність, рекреаційні території. [7].

У роботі Руденко Е.Ю робить такий висновок, що для зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище рекомендується провести ряд заходів для зниження негативного впливу. Ці природоохоронні заходи необхідно проводити не тільки на великих родовищах, а й на невеликих кар'єрах, а так само вести строгий контроль технологічного процесу видобутку. Іноді необхідна розробка спеціальних додаткових природоохоронних заходів з акцентом на запобігання негативного впливу на окремі компоненти середовища [7].

Для зниження негативного впливу на атмосферне повітря в період проведення видобувних робіт необхідно проводити наступні заходи: - зволожувати ґрунтові дороги, видобувні уступи і відвали в сухе і жарку пору року; - здійснювати заправку і технічне обслуговування мобільного техніки на найближчій автозаправній станції і СТО, або на незначно віддаленій своїй основі з твердим покриттям; - проводити контроль відповідності викидів вихлопних газів автотранспорту перед виїздом на будівельний майданчик в

відпо з встановленими технічним нормативами; - збирати і тимчасово зберігати відходи в спеціалізованих контейнерах і ємностях з подальшою передачею підприємствам мають ліцензію на переробку, знешкодження або захоронення на полігоні, на думку Руденко Е.Ю [7].

Відповідно з керівництвом по оцінці звітів ОВНС гірничорудних проєктів викиди в атмосферне повітря відбувається на кожному етапі життєвого циклу рудника, але особливо в ході геологорозвідки, підготовки та будівництва і власне видобутку. В результаті гірничих робіт переміщуються великі обсяги матеріалу, а відвали порожньої породи містять дрібні частинки, легко переносяться вітром [8].

Згідно з керівництвом по оцінці звітів ОВНС найбільшими джерелами забруднення атмосферного повітря на гірничодобувних підприємствах є: - пил, що з вітром (тверді зважені частинки) в результаті земляних та вибухових робіт, транспортування матеріалу, вітрової ерозії (частіше зустрічається в кар'єрах), здувати пил з хвостосховищ, відвалів руди і порожньої породи, а також з під'їзних доріг. Емісія вихлопних газів із пересувних джерел (машин, самоскидів, важкого устаткування) підвищує рівень вмісту пиловидних речовин; - викиди газів в результаті згоряння палива в стаціонарних і пересувних установках, отримані в процесі вибухових робіт і переробки мінеральної сировини [8].

Великі гірничодобувні підприємства можуть значно вплинути на забруднення повітря, особливо на етапі активного виробництва. Всі заходи по видобутку руди, її переробки і транспортування залежать від устаткування, генераторів, процесів і матеріалів, що викликають небезпечне забруднення повітря, таких як пил, важкі метали, чадний газ, діоксидсірки і оксиди азоту, зауважила Беркелиева Е.А. [8].

2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ТА ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Фізико-географічна характеристика району досліджень

2.1.1 Клімат та агро-кліматичні умови

Клімат Марганецького району відноситься до помірно-континентального. Середньорічний розподіл температур має майже широтний напрямок. Літні ізотерми мають зміни від 20,4С з півночі до 21,9С на південь, а зимові від -6,1С з півночі до -3,9°С на південь. Абсолютний мінімум температури району дорівнює -35°С; а максимум складає 40°С. Частота переходу температур на поверхні ґрунту через 0°С досягає від 9 до 14 разів на рік [9].

Величини сумарної сонячної радіації змінюються з півночі на південь від 4150 до 4450 МДж/м², тривалість сонячного сяйва – від 2055 до 2243 годин на рік, радіаційний баланс складає від 1600 до 1740 МДж/м², сума активних температур вище 10°С – від 2900 до 3600. Тривалість періоду вегетації (періоду без морозу) в середньому 170 днів на рік. Атмосферний тиск влітку дорівнює приблизно 1010-1011 гПа, а взимку зростає до 1020 гПа [9].

В даному районі дослідження максимальна середньорічна кількість опадів складає 500 мм., зменшується до 300-450 мм. Найвологіший місяць за рік - липень, а найсухіший – березень. Взимку опади у більшості випадків випадають у вигляді снігу, влітку кількість опадів становить 70% річної суми. Відносна вологість повітря у липні зменшується у південно-східному напрямку від 68% до 64%, у січні становить 86-81%. В зимовий період переважно дмуть

північно-західні та західні вітри, влітку дмуть північно-східні та східні вітри.

Крім особливості температур на даній території, особливості сонячної радіації, атмосферного тиску, опадів, виділяють ще такі погодні явища, як тумани, хуртовини, град, грози. Тумани спостерігається на височинах приблизно 40-45 днів на рік, а у знижених ділянках десь 60-65 днів на рік, хуртовини приблизно 15-20 днів на рік, град 4-7 днів та грози від 20 до 25 днів на рік. Посушливі періоди, як правило, настають навесні чи у першій половині літа та супроводжуються суховіями (сухими вітрами) [9].

Виходячи з всіх погодно-кліматичних умов, які спостерігаються у цьому регіоні, можна зробити висновок, що вони позитивно сприяють для розвитку сільського господарства та спорудження промислових об'єктів.

2.1.2 Грунтовий покрив

Грунтовий покрив на цій території має зональний характер. Північ району охоплена смугою чорноземів звичайних глибоких середньо- та мало гумусних пилувато-важкосуглинкових або пилувато-середньосуглинкових. Далі на південь їх змінюють чорноземи звичайні пилувато-середньосуглинкові малогумусні на лесах з ділянками чорноземів звичайних середньогумусних. На Крайньому південному заході займають чорноземи звичайні неглибокі малогумусні та чорноземи південні малогумусні та слабкогумусовані на лесах[10].

Якщо провести реакцію ґрунтового розчину на лучночорноземних та чорноземних ґрунтів, то отримаємо слаболужний або нейтральний результат, якщо на солонцюватих ґрунтів, то середньо лужна реакція, а якщо на солонців, то лужна [10].

Бонітет ґрунтів на даній території знижується з півночі на південь. Найнижчою родючістю характеризуються солонці, а найвищою- звичайні чорноземи. Навідміну від чорноземів звичайних, дерново-підзолисті ґрунти не відзначаються великим коефіцієнтом родючості, через це виникає потреба у

поліпшенні них для використання в сільськогосподарській промисловості, зокрема внесення до них добрив.

На території цього району більша частка ґрунтів високої родючості, виведена із господарського обігу внаслідок видобутку корисних копалин, зокрема марганцевих руд.

2.1.3 Корисні копалини

В даний момент на території району дослідження сировинна база копалин представлена такими видами: марганцева, залізна, азбестова, апатитова та інші види руд, крім них ще можуть вестись роботи по видобутку нікелевої та мідної руди.

Томаківський та Нікопольський райони є головними центрами по видобутку марганцевих руд. Об'єм видобутку марганцевої руди становить 100% від загального по державі. Ще 4 родовища марганцю знаходяться в промисловій розробці [11].

2.2 Характеристика марганецького гірничо-збагачувального комбінату

2.2.1 Основні відомості про АТ «Марганецький ГЗК»

АТ «Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат», далі АТ «Марганецький ГЗК», було створено в жовтні 1970 року, базою став трест «Нікополь-Марганець», на той час до його складу входили такі рудоуправління – імені 40-річчя Жовтня та Грушівське. До складу комбінату тоді входило дев'ять шахт, три кар'єра та дві збагачувальні фабрики.

Підприємство видобуває марганцеві концентрати різних сортів. 30% цієї продукції знаходиться на українському ринку, а саме основний споживач- це

Запорізький та Нікопольський феросплавні заводи, менше – останні металургійні комбінати України. Ще десь п'ять відсотків від продукції йде на експорт.

АТ «Марганецький ГЗК» - це один з найбільших продуцентів марганцевого концентрату ц світі. Воно вважається другим за потужністю після «Покровського гірничо-збагачувального комбінату». Комбінат розробляє на східній частині Нікопольського басейну. Двадцять відсотків розробка проводиться відкритим шляхом та вісімдесят відсотків підземним, а саме, станом на 2000 р., двома кар'єрами і п'ятьма шахтами. До структури ГЗК відносять 2 фабрики по збагачуванню та комплекс хімічного збагачення [12].

На даний час адреса для листування, тобто юридична, наступна: 53400, Дніпропетровська область, м. Марганець, вул. Радянська, будинок 62 (рис. 2 .1) [13].

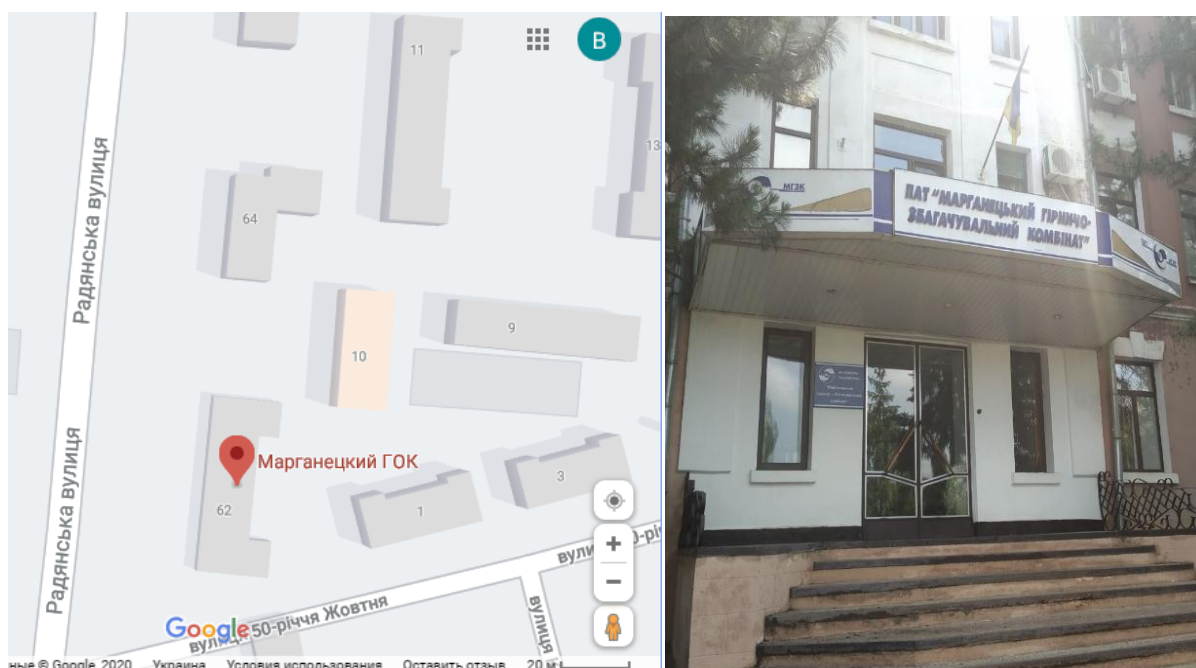


Рисунок 2.1 – Місцезнаходження АТ «Марганецький ГЗК»

На сьогодні до складу підприємства входять:

- чотири діючі шахти і одна яка будується;
- два кар'єра – Грушевський і Басанський;

- збагачувальна фабрика;
- комплекс хімічного збагачення;
- цехи автомобільного та залізничного транспорту;
- допоміжні цехи.

У даний час на підприємстві працюють 3,8 тис. чол.[14].

Марганцевий концентрат- це вихідна сировина у виробництві феросплавів. Всі ці руди можна поділити на три типи: перший – окисними, другий – карбонатними та третій – змішані. Вони залягають на глибині від 80 до 100 м, саме через це визначають видобувати відкритим чи підземним способом. Вміст марганцю в руді, яка добувається, становить від 17 до 29%.

Автомобільні та залізничні цехи займаються транспортними перевезеннями. Сімнадцять цехів займаються ремонтними роботами [15].

Коли проводяться відкриті гірничі роботи, то застосовують: роторний комплекс ЕРШР-5000, крокуючі екскаватори з ємністю ківша 10, 15 і 20 м³, екскаватори ЕКГ-8И, ЕКГ-5 і екскаваторна техніка.

При проведенні підземних добувних роботах застосовуються комбайн КДР. На сьогодні прийнято вживати заходи, які допомагають вдосконалити технології проходки виробітку і видобутку руди.

Основні та допоміжні цехи і ділянки підприємства наведені на рис 1.3

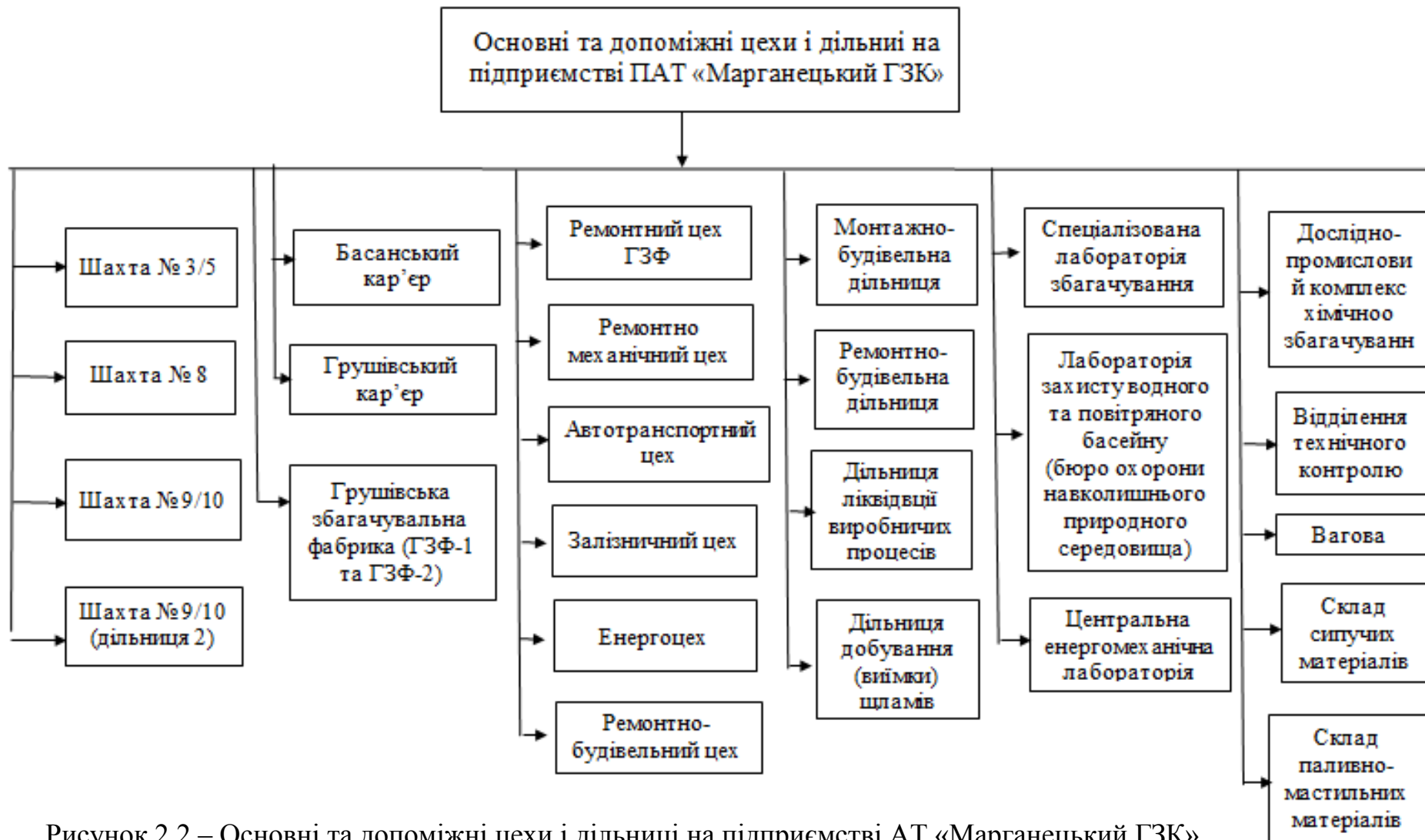


Рисунок 2.2 – Основні та допоміжні цехи і дільниці на підприємстві ПАТ «Марганецький ГЗК»

2.2.2 Історія створення АТ «Марганецький ГЗК»

У 60 та 70-ті роки двадцятого століття інтенсивно почали удосконалювати технології видобутку руди, впровадження відповідної техніки тощо [16].

У 1970 році до тресту «Нікопольмарганец» входили: Грушівське рудоуправління – 7 шахт, Басанський кар'єр і збагачувальна фабрика; рудоуправління імені 40-річчя Жовтня – 2 шахти; Грушевський і Мар'ївське кар'єри; 2 збагачувальні фабрики [16]. Ці виробничі цехи були об'єднані в Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат.

10 жовтня цього ж року колектив ГЗК повідомив, що вони виконали достроково п'ятирічну програму видобутку руди, 7 жовтня – рапортував про виконання плану по видобутку концентрату. Згодом впровадили до підземного видобутку двосторонню виїмку Челнокова. Це дало змогу знизити к-сть нарізаючи штекерів, а отже, виходячи з цього, собівартість продукції знизилась.

У 1972 році, за рік, шахта № 4-7 видобула мільйон тонн марганцевої руди.

А вже у 1977 році у всесоюзному виробництві марганцевої руди, частка Марганецького «ГЗК» становила 25%. До планів входило підняти до однієї третини. Для того, щоб здійснити цей план почалось будівництво шахти № 9-10, у котрій продуктивність становить два мільйони тонн руди на рік, Грушівської фабрики, почалась реконструкція шахт № 2, №3, №5.

У 1980 році, 19 квітня, комбінат почав видобувати окисний концентрат першого сорту, у якого є державний Знак якості. В цей час підприємство впровадило систему оплати праці через коефіцієнт трудової участі [5].

У період перебудови «Марганецький ГЗК» було змінено у ВАТ «Марганецький ГЗК». На даний час воно перетворено на АТ «Марганецький ГЗК». В Україні це єдине підприємство по видобутку марганцевого концентрату підземним способом.

2.2.3 Соціальна відповідальність підприємства

Підприємство слідкує за соціальним життям людей. Для проведення культурного дозвілля, оздоровлення і відпочинку працюючих на комбінаті існує відповідна інфраструктура, до складу якої входять [17]: санаторій-профілакторій; Палац культури Гірників; спортивні споруди: стадіон, спортзал "Гірник", спорткомплекс "Надія"; парк ім.Островського; база відпочинку "Чайка" та гуртожиток.

Санаторій-профілакторій має найпотужнішу лікувальну базу в області серед баз інших санаторіїв. На всі види медичних послуг санаторій має ліцензію від Міністерства охорони здоров'я.

У палаці культури задіяно понад 300 чол., створено 12 колективів самодіяльності. З них 5- це дитячі колективи, а три з них відносяться до «народного колективу».

До спортивного клубу «Гірник» входить юнацька школа «Гірник», функціонують 13 спортивних секцій, керівниками яких є 20 професійних тренерів.

Підприємство проводить політику, яка спрямована на створення відповідних комфортних та безпечних умов для життя та здоров'я населення. Шлях підприємства зрозумілий: зменшувати антропогенне навантаження та відновлення порушених об'єктів навколишнього природного середовища.

АТ «Марганецький ГЗК» входить до складу учасників, які дотримуються програми «Дніпропетровська обласна комплексна програма (стратегія) екологічної безпеки та запобігання змінам клімату на 2016 – 2025 роки» [18].

3 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Фоновий моніторинг - одна з систем спостережень за рівнем забруднення навколишнього середовища передбачає отримання систематичної інформації в місцях, які віддаленні від джерел викидів.

Методи визначення концентрації забруднюючих речовин повинні відповідати цим вимогам:

висока ступінь чистоти використовуваних реагентів;

висока селективність;

низькі межі виявлення визначаються інгредієнтів;

перспективність і сучасність;

Для визначення органічних сполук і важких металів в об'єктах природного навколишнього середовища існують методи, які призначені для використання в регіональних лабораторіях і на мережі фонових станцій.

Інформація, яка отримується, заноситься у таблиці, які в свою чергу є вихідними форматами для подальшої машинної обробки результатів.

3.1 Метод відбору проб атмосферного повітря

Для лабораторних методів використовується аспіраційний метод відбору проб, який полягає в тому, щоб у протягуванні за допомогою водяного аспіратора (рис 3.1-а), пирососа, або електроаспіратора (рис 3.1-б) певного об'єму повітря через елективні поглинаючі розчини, вміщені в

поглинаючі прилади різних конструкцій (рис 3.2). Досліджуване повітря через довгу трубку такого приладу попадає в поглинаючий розчин, а потім через коротку трубку витягується аспіратором. Використовують також кристалічні поглинаючі реактиви, які вміщують в трубки – алонжі певної форми.

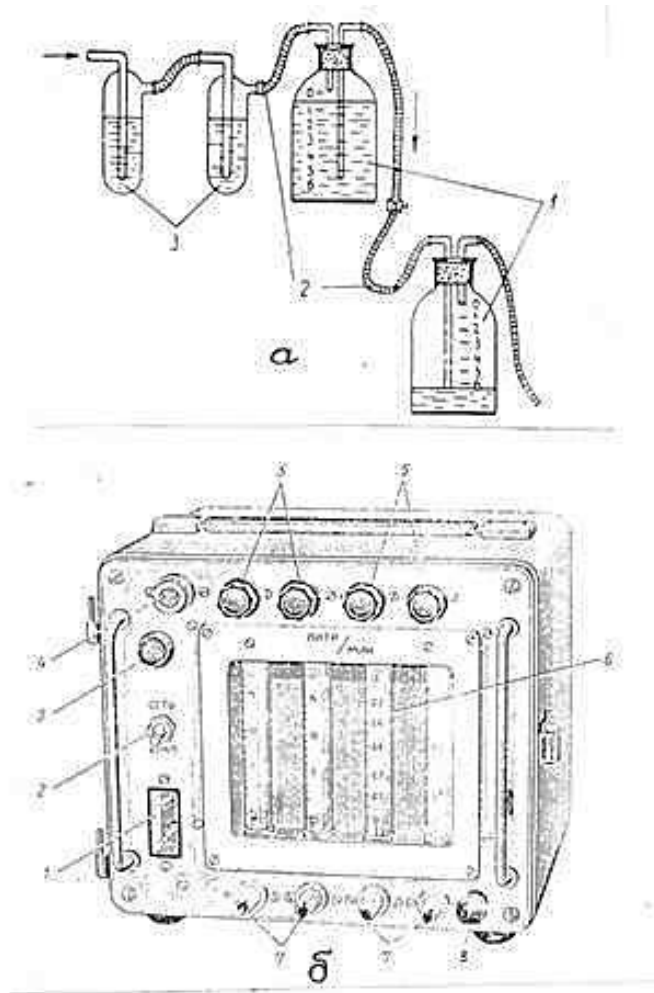


Рисунок 3.1-а - Водяний аспіратор (1), з'єднаний гумовими трубками (2) з поглинаючими приладами; б – Електроаспіратор „Ліот”

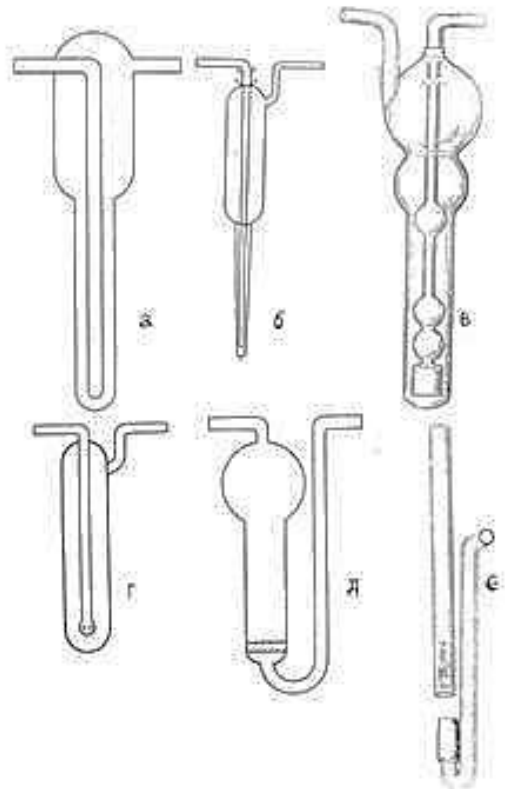


Рисунок 3.2 – Поглинаючі прилади для відбору проб повітря на аналіз з рідкими розчинами (а – Зайцева, б – Полежаєва, в – Ріхтера, г – Петрі, д – з пористою пластиною, е – з кристалічним реактивом)

Кількість протягнутого через поглинаючий розчин чи алонж повітря визначається за допомогою газового лічильника, рідинного реометра (рис. 3.3) чи кулькового ротаметра, які визначають швидкість аспірації повітря в л./хв. Лічильник чи реометр підключаються послідовно між поглинаючим приладом і аспіратором.

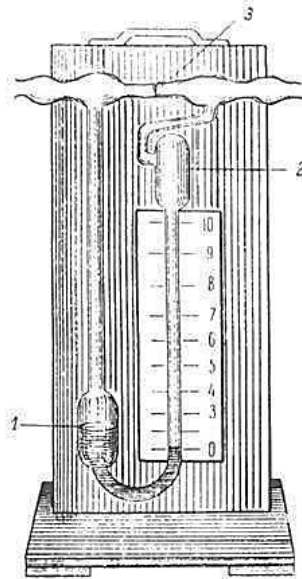


Рисунок 3.3 - Рідинний реометр

Проби повітря для лабораторного аналізу можна відбирати також у судини певної ємності, продуваючи їх повітрям досліджуваного приміщення, або методом виливання з судини в цьому приміщенні води. Для цього використовують газові піпетки (рис 3.4), сулії та інше.

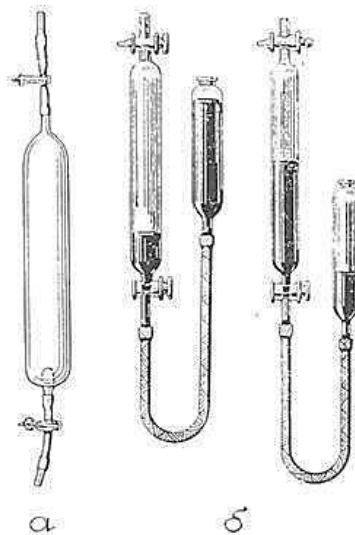


Рисунок 3.4 - Відбір проб повітря в газові піпетки:
(а – шляхом підсосу або виливання; б – методом сифону)

Отже, при дослідженні атмосферного повітря лабораторією захисту водного та повітряного басейнів застосовуються такі основні засоби вимірювання техніки (ЗВТ): Барометр-анероїд БАММ-1, УП-2224А, Психрометр МВ-4М, Ваги лабораторні електронні AR 2140, Фотометр КФК 3-01.

Барометр-анероїд БАММ-1, заводський номер 11973, відомість про перевірку: Свідотство №15-0/20339/410К до 04.11.2020. Барометр - анероїд метеорологічний БАММ-1 призначений для вимірювання атмосферного тиску в наземних умовах при температурі від 0 до плюс 40 ° С і відносної вологості до 80%.

Робоче положення барометра - горизонтальне. Для усунення впливу позиційних помилок встановлюють барометр так, щоб при візуальному огляді не було помітно будь-якого нахилу шкали барометра.

Барометр повинен бути захищений від впливів прямого сонячного світла і різких коливань температури.

Також треба зазначити, що при зміні атмосферного тиску відраховують показання барометра, дотримуючись таких умов:

- перед відліком, для усунення впливу тертя в механізмі барометра, необхідно злегка постукати по корпусу або склу барометра;
- щоб уникнути спотворень при відліку промінь зору повинен бути перпендикулярен до площини шкали;
- відлік по барометру виробляється з точністю до 0,05 кПа (0,5 мм рт. Ст.).

Не рідше одного разу на 12 місяців проводиться відомча перевірка барометра. Перевірка барометра робиться відповідно до документа «Рекомендація ГСОСІ. Барометри мембранні метеорологічні. Методика повірки », МІ 2705-2001 [35]

При експлуатації барометра забороняється:

- виймати барометр з корпусу;

- повертати через отвір в корпусі регулювальний гвинт;

Електроаспіратор УП- 2224 А, заводський номер 158, р 40№07.07.28, відомості про перевірку: Свідотство до 3 кв. 2020 р. Електроаспіратор призначений для відбору проб повітря чи газів в процесі лабораторних досліджень.

Психрометр МВ-4М, заводський номер 361, відомості про перевірку: Свідоцтво №06-1/19175-3 до 08.10.2020. Психометри аспіраційні типу МВ-4М призначений для визначення відносної вологості і температури повітря в наземних умовах (в приміщенні і на відкритому повітрі).

При визначенні вологості на відкритому повітрі психрометр виносять з приміщення за чверть години до спостереження і розміщують на спеціальному стовпі так, щоб резервуари термометрів були на висоті 2 м над ґрунтом. Робота психрометра заснована на залежності різниці температур сухого і змоченого термометрів від вологості навколишнього повітря.

Психрометр складається з двох однакових ртутних термометрів, закріплених в спеціальній оправі, і аспіраційної головки. Оправа являє собою трубку, роздвоюється донизу, і захисні планки. До нижньої роздвоєною частини трубки за допомогою пластмасових втулок прикріплені два патрубків, у є радіаційним захистом резервуарів термометрів. Верхній кінець трубки з'єднаний з аспіратором. Аспіраційна головка складається з заводного механізму і вентилятора, які закриті ковпаком. Пружина заводного механізму психрометра МВ-4М заводиться спеціальним ключем. При обертанні вентилятора в прилад всмоктується повітря, який обтікає резервуари термометрів, проходить по повітропровідній трубці до вентилятора і викидається назовні через прорізи в аспіраційної голівці.

Сухий термометр показує температуру повітря, а свідчення змоченого термометра будуть менше через охолодження, викликаного випаровуванням води з поверхні батисту, облягаючого резервуар термометра.

Ваги лабораторні електронні AR 2140, заводський номер 1202300263, відомість про перевірку: Свідоцтво №31-0/747/9 до 15.11.2020 р. Аналітичні

ваги Ohaus Adventurer (AR2140) - це проста економічна модель для повсякденної роботи в лабораторії. Управління вагами здійснюється за допомогою трьох клавіш і не вимагає спеціальної підготовки.



Рисунок 4.5 – Робота з лабораторними вагами AR 2140

Фотометр КФК 3-01, заводський номер 400945, відомості про перевірку: Свідоцтво №06-1/18428-6 до 24.07.2020 р. Спектрофотометр КФК-3-01 призначений для вимірювання коефіцієнтів пропускання і оптичної щільності прозорих рідинних розчинів і прозорих твердих зразків, а також для вимірювання швидкості зміни оптичної щільності речовини і визначення концентрації речовини в розчинах після градуювання фотометра споживачем.

Забороняється приступати до роботи на фотометрі, не вивчивши його попередньо по керівництву по експлуатації.

Поблизу фотометра не повинні перебувати потужні джерела світла і нагрівальні пристрої. Не допускається попадання прямих сонячних променів. Установку довжин хвиль необхідно виконувати підведенням з боку коротких довжин хвиль до більш довгих. Якщо при установці значення довжини хвилі перевищила необхідний, необхідно знову повернутися на 20 -30 нм до більш коротким хвилям і повторно підвести до бажаному довжини хвилі. Робочі

поверхні кювет перед кожним вимірюванням повинні ретельно протиратися спирто-ефірною сумішшю. При установці кювет в Кюветотримач не можна торкатися робочих ділянок поверхонь (нижче рівня рідини в кюветі). Наявність забруднень або крапель розчину на робочих поверхнях кювети призводить до отримання невірних результатів вимірювань. Рідина наливається в кювети до мітки на бічній стінці. Рідина в обмеженому обсязі кювети в деяких випадках утворює меніск. По капілярах, особливо по кутах кювети, рідина піднімається на висоту до 6 мм. Якщо рівень рідини перевищує позначку на боковій стінці кювети, то спостерігається затікання рідини по кутах, що створює враження протікання кювети. Після заповнення кювет рідиною закрити останні кришками. Не нахилити кювету з рідиною при установці її в ковчодержатель. При забрудненні захисного скла МПС, що заважає роботі, необхідно протерти його сухою ганчіркою при відключеному фотометрі. Не допускається застосування розчинників.



Рисунок 3.6 – Робота в лабораторії з Фотометром КФК 3-01

3.2 Методика визначення масової концентрації діоксиду сірки

Дана методика використовується підприємством для знаходження концентрації діоксиду сірки (SO_2) в атмосферному повітрі на станціях фонових моніторингу в межах $0,1 - 1 \text{ мкг} / \text{м}^3$ при обсязі проби 10 м^3 та $0,3 - 4,8 \text{ мкг} / \text{м}^3$ при обсязі проби 2 м^3 . Якщо отримана концентрація перевищує $4,8 \text{ мкг} / \text{м}^3$ необхідно провести розбавлення розчинів проб.

Прийнято за норму точності вимірювань, що результати метрологічного дослідження, при визначенні концентрації SO_2 в повітрі в діапазоні $0,1 - 4,8 \text{ мкг} / \text{м}^3$, сумарна похибка при довірчій ймовірності $0,95$ не перевищує $\pm 25\%$.

Метод вимірювання концентрації заснований на уловлюванні діоксиду сірки з повітря плівковим хемосорбентом і фотометричним визначенням інтенсивності забарвлення сполуки, що утворюється в результаті взаємодії SO_2 з формальдегідом та парарозаніліном (або фуксином).

При виконанні вимірювань застосовують засоби вимірювання, допоміжні пристрої, матеріали і реактиви.

Засоби вимірювання:

- спектрофотометр КФК 3-01, заводський номер 400945, відомості про перевірку: Свідоцтво №06-1/18428-6 до 24.07.2020 р. За допомогою фотометру КФК-3-01 вимірюються коефіцієнти пропускання і оптична щільність даних прозорих твердих зразків та прозорих рідинних розчинів, а також вимірюється швидкість зміни оптичної щільності речовини.

- рН-метр-мілівольтметр рН-673 по ТУ 25-05-2501-79

- Ваги аналітичні АР 2140 по ГОСТ 24104-80Е

- Барограф; похибка $\pm 7 \text{ гПа}$ по ГОСТ 6359-75Е

- Термограф; похибка $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ по ГОСТ 6416-75Е

- Газовий лічильник ДСБ-400; похибка $\pm 1\%$; Держреєстр № 734-72 по

ТУ 25-04-2261-75

- Мікрокомпресор ВК-1 по ТУ 25.06.926-77
- Мірні колби по ГОСТ 1770-74Е:
 - 2-100-2 - 9 шт.
 - 2-250-2 - 1 шт.
- Піпетки по ГОСТ 20292-74Е:
 - 4-2-1 - 5 шт.
 - 4-2-2 - 2 шт.
 - 2-2-5 - 3 шт.
 - 6-2-10 - 2 шт.
 - 2-2-10 - 2 шт.
 - 2-2-50 - 2 шт.
- Бюретки 3-2-25-0,1 - 3 шт по ГОСТ 20292-74Е
- Допоміжні пристрої:
 - Трубки сорбційні СТ 212 (маркування 2) по ТУ 25-1110.039-82
 - Склянки В-1-50 ТС по ГОСТ 25336-82
 - Холодильник (побутовий)
 - Центрифуга (3 - 4 тис. Об / хв)
- Реактиви
 - Бутанол-1, ч. Д. А. по ГОСТ 6006-78
 - Вода дистильована за ГОСТ 6709-72
 - Водню перекис, х. ч. по ГОСТ 10929-76
 - Гліцерин, ч. Д. А.
 - Йод, 0,05 моль / дм³ (0,1 н.), стандарт-титр по ТУ 6-09-2540-72
 - Калію йодид, х. ч. по ГОСТ 4232-74
 - Кислота ортофосфорна ($\rho = 1,72 \text{ г / см}^3$), х. ч. по ГОСТ 6552-80
 - Кислота соляна ($\rho = 1,19 \text{ г / см}^3$), х. ч. по ГОСТ 3118-77
 - Кислота щавлева, х. ч. по ТУ 6-09-2437-79
 - Комплексом ІІІ (трилон Б), ч. Д. А. по ГОСТ 10652-73
 - Крохмаль розчинний, ч. По ГОСТ 10163-76
 - Натрій сірчистий, дев'ятиводний, ч. По ГОСТ 2053-77

Натрію ацетат, трьохводний, ч. Д. А. по ГОСТ 199-78

Натрію гідроксид, х. ч. по ГОСТ 4328-77

Натрія гідроксид, 0,1 моль/дм³, стандарт-титр по ТУ 6-09-2540-72

Натрія сульфит, ч. д. а. по ГОСТ 195-77

Натрія тиосульфат, 0,1 моль/дм³, стандарт-титр по ТУ 6-09-2540-72

Натрія хлорид, х. ч. по ГОСТ 4233-77

Парарозанилина гідрохлорид, ч. чи фуксин по ТУ 6-09-07-1182-79
основний для фуксинсернистой кислоти, ч. д. а. по ТУ 6-09-4091-75

Ртуті (II) оксид (жовтий), ч. д. а. по ГОСТ 5230-74

Формальдегід 40 %- (формалін) по ГОСТ 1625-75

Етиленглицоль, ч. д. а. по ГОСТ 10164-75

Підготовка до виконання вимірювань

Перед виконанням вимірювань повинні бути проведені наступні роботи: приготування розчинів, встановлення градууювальної характеристики, підготовка сорбційних трубок, відбір проби повітря.

Приготування розчинів

1) Соляна кислота, розчин 10 моль/дм³. 86 см³ соляної кислоти ($\rho = 1,19$ г / см³) розбавляють до 100 см³ водою в мірній колбі.

2) Соляна кислота, розчин 1 моль / дм³. 86 см³ соляної кислоти ($\rho = 1,19$ г / см³) розбавляють до 1 дм³ водою.

3) Соляна кислота, розчин 0,1 моль/дм³. 100 см³ розчину, приготованого по перерахуванню 2, розводять водою в мірній колбі місткістю 1 дм³.

4) Гідроксид натрію, розчин 0,1 моль/дм³. Готують з стандарт-титру.

5) Тетрахлормеркурат натрію (ТХМ), розчин 0,04 моль/дм³. У мірну колбу місткістю 1 дм³ вносять 124 см³ гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль / дм³, 600 см³ води і перемішують. У термостійкий стакан місткістю 50 см³ вносять 8,7 г оксиду ртуті, 4,68 г хлориду натрію і 0,07 г трилону Б і змішують скляною паличкою до утворення однорідної маси. Потім вливають в стакан 9,0 см³ соляної кислоти концентрацією 10 моль / дм³ і перемішують

до розчинення оксиду ртуті. Отриманий розчин повільно переливають в колбу з розчином гідроксиду натрію, кілька разів обполіскують склянку водою для повного перенесення розчину в колбу. Розчин в колбі перемішують, перевіряють значення рН, яке повинно бути в межах 5,4 - 6,4. У разі необхідності рН доводять до потрібного значення розчинами гідроксиду натрію ($0,1 \text{ моль/дм}^3$) або соляної кислоти ($0,1 \text{ моль/дм}^3$). Доливають розчин до мітки і знову перемішують. Розчин залишають на добу і в разі легкого помутніння фільтрують. Термін зберігання розчину в холодильнику не більше 6 міс.

6) сульфамінова кислота для проведення аналізу, 0,03% -ний розчин. 0,15 г сульфамінової кислоти розчиняють в 500 см^3 води. Розчин зберігається не більше 2 діб.

7) сульфамінова кислота для встановлення градуовальної характеристики, 0,6% -ний. 0,6 г сульфамінової кислоти розчиняють в 100 см^3 води. Розчин зберігається не більше 2 діб.

8) Формальдегід, 0,2% -ний розчин. $0,5 \text{ см}^3$ 40% -ного розчину формальдегіду розбавляють до 100 см^3 водою. Розчин готують перед аналізом. Концентрацію вихідного розчину формальдегіду перевіряють титруванням.

9) Ортофосфорна кислота, розчин 3 моль/дм^3 . $194,4 \text{ см}^3$ концентрованої кислоти ($\rho = 1,72 \text{ г / см}^3$) розбавляють до 1 дм^3 водою.

10) Вихідний 0,2% -ний розчин парарозаніліна (або фуксину). 0,2 г парарозаніліна (або фуксину для фуксінсерністої кислоти) розчиняють в мірній колбі місткістю 100 см^3 в $40 - 60 \text{ см}^3$ соляної кислоти концентрацією 1 моль / дм^3 і доводять рівень до мітки тим же розчином кислоти.

11) Робочий розчин парарозаніліна (або фуксину). У мірну колбу місткістю 250 см^3 наливають 200 см^3 фосфорної кислоти концентрацією 3 моль / дм^3 , 20 см^3 вихідного розчину парарозаніліна (або фуксину) і доливають до мітки водою. Розчин стійкий 6 міс.

12) Йод, розчин $0,05 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.). Готують з стандарт-титру.

13) Йод, розчин 0,005 моль/дм³. 50 см³ розчину йоду концентрацією 0,05 моль / дм³ розводять водою в мірній колбі місткістю 500 см³. Розчин готують перед вживанням.

14) Крохмаль розчинний, 0,2% -ний розчин. Розтирають 0,4 г крохмалю з невеликою кількістю води і отриману пасту повільно додають до 200 см³ гарячої води; продовжують нагрівання до отримання прозорого розчину, потім охолоджують і переносять в скляну колбу з пробкою!

15) Тіосульфат натрію, розчин 0,1 моль/дм³. Готують з стандарт-титру.

16) Тіосульфат натрію, розчин 0,01 моль/дм³. 50 см³ розчину тіосульфату натрію концентрацією 0,1 моль / дм³ доводять водою до мітки в мірній колбі місткістю 500 см³. Розчин готують перед вживанням.

17) Вихідний розчин для встановлення градуувальної характеристики. 0,400 г сульфиту натрію або 0,300 г піросульфиту натрію (Na₂S₂O₅) розчиняють в 500 см³ свіжепрокипаченої і охолодженої води. Цей розчин відповідає розчину з масовою концентрацією SO₂ 320 - 400 мкг/см³. Точну концентрацію SO₂ встановлюють іодометричним титруванням. Спочатку проводять холосте визначення. Для цього в три конічні колби місткістю 200 - 250 см³ вносять з бюретки по 20 см³ розчину йоду (0,005 моль/дм³) і по 10 см³ води і титрують розчином тіосульфату натрію (0,01 моль/дм³) до отримання слабкожовтого забарвлення, потім додають 2 см³ розчину крохмалю і продовжують титрування синього розчину до повного знебарвлення. Обчислюють середнє значення холостого визначення. Після цього в три конічні колби місткістю 200 - 250 см³ вносять з бюретки по 20 см³ розчину йоду (0,005 моль/дм³) і точно по 10 см³ вихідного розчину для встановлення градуувальної характеристики. Закривають колби і через 5 хв титрують, як при холостому визначенні. Масову концентрацію ρ (мкг/см³) діоксиду сірки у вихідному розчині для градуування розраховують за формулою:

$$\rho = 32(A - B), \quad (3.1)$$

де А - обсяг розчину тіосульфату натрію ($0,01 \text{ моль/дм}^3$), що пішов на титрування холостої проби, см^3 ;

В - обсяг розчину тіосульфату натрію ($0,01 \text{ моль/дм}^3$), що пішов на титрування вихідного розчину для градуювання, см^3 ;

32 - коефіцієнт перерахунку.

Потім розраховують об'єм розчину, в якому міститься $1,00 \text{ мг}$ діоксиду сірки.

18) Робочий розчин для встановлення градуювальної характеристики з масовою концентрацією $10 \text{ мкг} / \text{см}^3$ діоксиду сірки. Готують в мірній колбі місткістю 100 см^3 відразу ж після встановлення концентрації вихідного розчину, оскільки він нестійкий. Для цього розрахований обсяг вихідного розчину, в якому міститься 1 мг діоксиду сірки поміщають в мірну колбу і доводять до мітки розчином ТХМ концентрацією $0,04 \text{ моль/дм}^3$. Розчин стійкий протягом 30 діб за умови зберігання в холодильнику; при відсутності холодильника розчин готують перед вживанням.

При наявності твердого стандартного зразка сульфїту для встановлення градуювальної характеристики з нього відразу готують робочий розчин для встановлення градуювальної характеристики шляхом розчинення наважки, зазначеної в паспорті стандартного зразка, в розчині ТХМ. В цьому випадку розчини з перерахунь 12 - 17 не готують.

19) Розчин для обробки сорбційних трубок. У колбі місткістю 100 см^3 розчиняють $1,6 \text{ г}$ ацетату натрію в розчині ТХМ концентрацією $0,04 \text{ моль/дм}^3$, додають 15 см^3 гліцерину і доводять до мітки розчином ТХМ ($0,04 \text{ моль/дм}^3$). Розчин- отруйний, зберігається протягом 6 міс з урахуванням правил з техніки безпеки

Встановлення градуювальної характеристики

Градуювальну характеристику, яка має залежність оптичної щільності від маси діоксиду сірки в пробі, встановлюють за розчинами для градуювання, приготованим в п'яти серіях. Розчини для градуювання готують в мірних колбах місткістю 100 см^3 , для чого в кожену колбу вносять по $1,7 \text{ см}^3$ розчину для обробки сорбційних трубок, по $25 - 30 \text{ см}^3$ дистильованої води,

робочий розчин для градування згідно табл. 3.1, доводять до мітки дистильованою водою, ретельно перемішують.

Таблиця 3.1 - Розчини для встановлення градувальної характеристики при визначенні концентрації діоксиду сірки

Номер розчину для градування	1	2	3	4	5	6	7
Об'єм робочого розчину ($\rho = 10$ мг / см ³), см ³	0,2	1	2	4	8	12	16
Відповідає масі SO ₂ в 5 см ³ розчину, мкг	0,1	0,5	1,0	2,0	4,0	6,0	8,0

Для встановлення градувальної характеристики відбирають у пробірки по 5 см³ кожного розчину для градування, доливають точно по 0,2 см³ 0,6% -ної сульфаминової кислоти, струшують і залишають на 10 хв, потім доливають по 0,4 см³ формальдегіду і по 1 см³ розчину парарозаніліна або фуксину. Вміст пробірок ретельно струшують і через 30 хв визначають оптичну щільність розчину щодо води. Вимірювання проводять в кюветах з відстанню між робочими гранями 10 мм при довжині хвилі 575 нм. Час від додавання останнього реактиву до вимірювання оптичної щільності для всіх проб повинен бути однаковим. Одночасно вимірюють оптичну щільність нульового розчину, що містить всі реактиви, крім визначеної речовини.

Проводять вимір оптичної щільності п'яти нульових розчинів і обчислюють середнє значення, яке не повинно перевищувати 0,035. В іншому випадку необхідно провести додаткове очищення фуксину або парарозаніліна.

Для більшої точності вимірювань температура розчинів при встановленні градувальної характеристики і при аналізі проб не повинна відрізнятися більш ніж на 5 ° С.

Градувальну характеристику встановлюють по семи точках на підставі середньоарифметичних значень результатів вимірювань п'яти серій розчинів для градування. Дійсні значення оптичної щільності знаходять по

різниці оптичної щільності розчинів для градуювання і нульового. Перевірку градуювальної характеристики слід проводити при кожній зміні партії реактиву, але не рідше одного разу на квартал.

Підготовка сорбційних трубок

Чисті трубки, призначені для відбору проб, і ті, які використовують в якості нульових, обробляють під тягою розчином, ретельно витирають зовні фільтрувальної папером, відразу ж закривають заглушками, поміщають в поліетиленові пакети і транспортують до місця відбору проб. Термін зберігання оброблених трубок в герметичній упаковці в захищеному від світла місці при температурі нижче 20 °С не більше 14 діб.

Відбір проб

Для визначення середньодобової концентрації діоксиду сірки досліджуване повітря аспирирують через сорбційну трубку з витратою 1,4 дм³ / хв протягом 24 год. При низьких концентраціях діоксиду сірки витрата повітря може бути збільшена до 15 дм³/хв за рахунок використання трубок великих розмірів (Табл . 3.2).

Таблиця 3.2 - Рекомендовані режими відбору проб (для 24-годинної експозиції)

Діапазон вимірюваних (очікуваних) концентрацій, мкг / м ³	Внутрішній діаметр сорбційних трубок, мм	Витрата повітря, дм ³ / хв
10-50	8-10	1,0-1,5
1-10	8-10	1,5-2,0
0,5-2	10	2,0-3,0
0,1-1	10-12	3,0-5,0
Менше 0,1	12	5,0-10,0
	14	10,0-15,0

При відборі проб сорбційна трубка повинна бути укріплена в вертикальному положенні шаром сорбенту вниз. Під час відбору температура трубок не повинна перевищувати 25 ° С.

Вимірювання об'єму проби повітря здійснюється за допомогою газового лічильника. Для запобігання випаровування води з лічильника при відборах середньодобових проб перед ним ставлять зволожувач, заповнений дистильованою водою. У лічильнику встановлюють водяний манометр для реєстрації розрідження між газовим лічильником і трубкою. Схема установки представлена на рис..1.

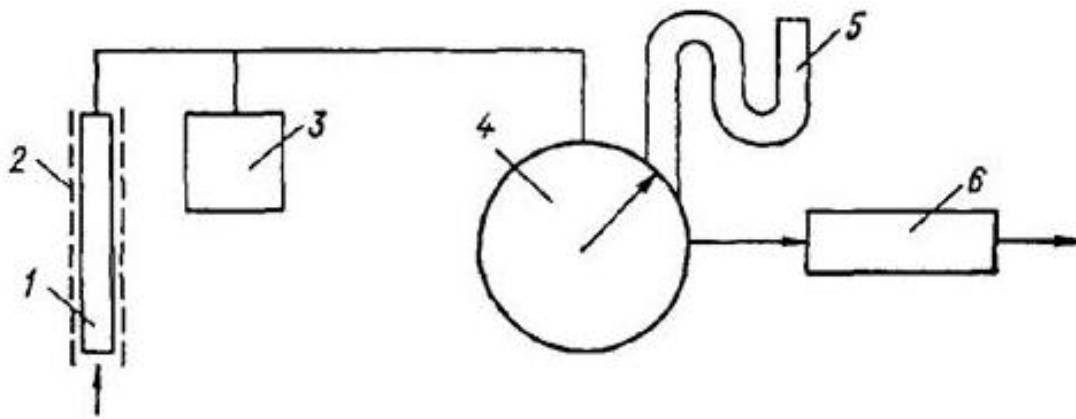


Рис 3.1 - Схема установки для відбору проб повітря

1 - сорбційна трубка; 2 - світлозахисний екран; 3 - зволожувач; 4 - газовий лічильник; 5 - водяний манометр; 6 - мікрокомпресор-електроаспіратор.

Сорбційну трубку в процесі відбору та при зберіганні необхідно захищати від світла (при відборі - екраном з чорного паперу). При температурі 20 °С діоксид сірки в пробах окислюється зі швидкістю 1,5% на добу, при більш високій - швидше. Проби необхідно відразу ж після відбору закрити заглушками, упакувати і помістити в холодильник або термос з льодом. Зберігання їх на пункті відбору проб без холодильника при температурі вище 20 °С неприпустимо. Термін зберігання в холодильнику - 8 діб. При зміні трубок змінюють діаграмні стрічки термографа і барографа.

Виконання вимірювань.

У лабораторії трубки поміщають в скляні пробірки і заливають їх 6 см³ розчину сульфаминової кислоти (перерахування 6). Шляхом декількох

прокачувань розчину через сорбент за допомогою гумової груші переводять пробу в розчин, видувають його залишки і виймають трубку. Розчини центрифугують протягом 10 - 15 хв. З пробірки відбирають для аналізу 5 см³ розчину. Доливають 0,4 см³ формальдегіду і 1 см³ розчину парарозаніліна або фуксину. Вміст пробірки ретельно перемішують і через 30 хв вимірюють оптичну щільність розчину щодо води. Кожен раз одночасно з пробами аналізують три нульові розчини - оброблені відповідним розчином (перерахування 19) сорбційні трубки, які зберігалися разом з пробами.

Масу діоксиду сірки в пробі знаходять за допомогою встановленої градуовальної характеристики по різниці оптичної щільності розчинів проби

Обчислення результатів вимірювань.

Для отримання порівняних результатів обсяг відібраної для аналізу проби повітря V₁ приводять до нормальних умов (температурі 0 °С і тиску 1013 гПа). Розрахунок проводиться за формулою:

$$V_0 = (V_1 273 [P + (\Delta P / 13,6) 1,33]) / ((273 + t) 1013), \quad (3.2)$$

де V₀ - об'єм аспірируемого повітря, приведений до нормальних умов, дм³;

ΔP - розрідження між сорбційною трубкою і газовим лічильником, мм вод. ст. ;

t - середня температура в місці установки газового лічильника за період відбору проби, обчислена за записом термографа, °С;

13,6 - щільність ртуті, г / см³;

P - середній тиск за період відбору, обчислене по запису барографа, гПа (1 мм рт. Ст. = 1,33 гПа).

Концентрацію діоксиду сірки ρ (мкг/м³) визначають за формулою:

$$\rho = (1,2 * m) / V_0 \quad (3.3)$$

де m - маса речовини в 5 см³ проби, мкг;

1,2 - коефіцієнт перерахунку на весь обсяг рідини (6 см³).

3.3 Методика визначення масової концентрації діоксиду азоту

Методика призначена для визначення концентрації діоксиду азоту в атмосферному повітрі населених пунктів і для фонового моніторингу в діапазоні 0,02 - 1,2 мг/м³ при проведенні разових відборів (обсяг проби 5 дм³) і 0,3 - 7 мкг/м³ при проведенні 24 -часових відборів (обсяг проби - 288 дм³).

При визначенні масової концентрації діоксиду азоту в атмосферному повітрі сумарна похибка при довірчій ймовірності 0,95 в діапазоні концентрацій 0,02 - 0,2 мг/м³ не перевищує $\pm 17\%$, а в діапазоні 0,3 - 7 мкг / м³ $\pm 14\%$.

Метод вимірювання заснований на уловлюванні діоксиду азоту з повітря плівковим хемосорбентом. Утворений нітрит-іон визначається фотометричним шляхом, по реакції з сульфаниловою кислотою і N- (1-нафтил) -етілендіаміном, що приводить до утворення азокрасителя червоного кольору.

Засоби вимірювання, допоміжні пристрої, реактиви і матеріали

При виконанні вимірювань повинні бути застосовані такі засоби вимірювань, допоміжні пристрої, реактиви і матеріали.

Засоби вимірювання:

- Спектрофотометр
- Ваги аналітичні ВЛА-200 по ГОСТ 24104-80Е
- Секундомір; клас 3; ціна поділу секундної шкали 0,2 по ГОСТ 5072-79Е
- Барограф; похибка ± 7 гПа по ГОСТ 6359-75
- Термограф; похибка ± 1 ° С за ГОСТ 6416-75
- Барометр-анероїд М-67 по ТУ 2504-1797-75
- Лабораторний шкальний термометр Л-2; межі 0 - 55 ° С; ціна поділки 1 ° С за ГОСТ 215-73Е
- Електроаспіратори ЕА-1; похибка $\pm 10\%$; Держреєстр № 5997-77 по ТУ 25-11-1414-78
- Газовий лічильник ДСБ-400; похибка $\pm 1\%$; Держреєстр № 734-72 по ГОСТ 6463-53

- Колби мірні по ГОСТ 1770-74Е

2-100-2 - 4 шт.

2-50-2 - 8 шт.

- Піпетки по ГОСТ 20292-74Е

4-2-1 - 4 шт.

6-2-5 - 2 шт.

6-2-10 - 1 шт.

Допоміжні пристрої

- Трубки сорбційні СТ212 по ТУ 25-1110.039-82

Реактиви:

- Амонію гідрофосфат, х. ч., по ГОСТ 3772-74

- Ацетон, ч. Д. А. по ГОСТ 2603-79

- Калію йодид, х. ч. по ГОСТ 4232-74

- Кислота ортофосфорна, х. ч. по ГОСТ 6552-80

- Кислота сульфанілова, ч. Д. А. по ГОСТ 5821-78

- Натрію ортоарсеніт двозаміщений, ч. По ТУ 6-09-2792-78 або натрію метаарсеніт, ч. по ТУ 6-09-2791-78

- Натрію гідроксид, ч. Д. А. по ГОСТ 4328-77

- Натрію нітрит, х. ч. по ГОСТ 4197-74

- N- (1-нафтил) -етілендіамін дигідрохлорид, ч. По ТУ 6-09-15-420-80

- Етиленгліколь, ч. Д. А. по ГОСТ 10164-75

Реактиви, до складу яких входять сполуки миш'яку, повинні зберігатися в склянках з написом «Яд» в спеціальних, що закриваються на ключ металевих ящиках. Підготовка сорбційних трубок до відбору проб, пов'язана з обробкою просочують розчином, що містить арсеніт натрію, повинна проводитися у витяжній шафі.

Підготовка до виконання вимірювань

Перед виконанням вимірювань повинні бути проведені наступні роботи: приготування розчинів, встановлення градууювальної характеристики, підготовка сорбційних трубок, відбір проби повітря.

Приготування розчинів:

1) Розчин для обробки сорбційних трубок. 40 г йодиду калію розчиняють в 35 см^3 дистильованої води і додають 15 см^3 етиленгліколю. Окремо розчиняють в 10 см^3 води 1,77 г ортоарсеніта натрію (NaAsO_2) і 0,42 г NaOH . Обидва розчину зливають разом. Отриманий розчин зберігають в темному місці не більше 1 міс.

При використанні метарсеніта натрію (NaAsO_2) в 10 см^3 води розчиняють 1,3 г NaAsO_2 і 0,8 г NaOH , отриманий розчин змішують з розчином йодиду калію і використовують для обробки трубок.

2) Буферний розчин. 125 г амонію фосфорнокислого двозамещінного розчиняють в 500 см^3 дистильованої води, доливають 170 см^3 фосфорної кислоти, доводять водою до 1000 см^3 , перемішують.

3) Сульфанилова кислота, 0,5% -ний розчин. 5 г сульфанилової кислоти розчиняють в 600 см^3 води, доливають 100 см^3 ацетону і доводять водою до 1000 см^3 .

4) N- (1-нафтил) -етілендіамін дигідрохлорид. 100 мг реактиву розчиняють в невеликій кількості води, доливають 200 см^3 буферного розчину, доводять водою до 1000 см^3 .

5) Складовий реактив. Перед використанням змішують розчини сульфанилової кислоти і N- (1-нафтил) -етілендіаміна в співвідношенні 1: 1.

6) Складовий реактив для встановлення градуовальної характеристики.
ба. Сульфаниловая кислота, 1% -ний розчин. 10 г сульфанилової кислоти розчиняють в 500 см^3 води, доливають 200 см^3 ацетону і доводять водою до 1000 см^3 .

бб. N- (1-нафтил) -етілендіамін дигідрохлорид. 200 мг реактиву розчиняють в невеликій кількості води, доливають 400 см^3 буферного розчину, доводять водою до 1000 см^3 .

Перед використанням змішують розчини ба і бб в співвідношенні 1: 1.

7) Вихідний розчин нітриту натрію ($\rho = 1 \text{ мг/см}^3$). 0,15 г нітриту натрію, попередньо висушеного при $60 \text{ }^\circ\text{C}$ протягом 2 год, розчиняють дистильованою

водою в мірній колбі місткістю 100 см^3 . Отриманий розчин відповідає розчину з масовою концентрацією діоксиду азоту 1 мг/см^3 .

8) Робочий розчин А для встановлення градуювальної характеристики ($\rho = 10 \text{ мкг / см}^3$). 1 см^3 вихідного розчину нітриту натрію розбавляють в мірній колбі місткістю 100 см^3 дистильованою водою.

9) Робочий розчин Б для встановлення градуювальної характеристики ($\rho = 1 \text{ мкг/см}^3$). 10 см^3 розчину А розводять в мірній колбі місткістю 100 см^3 дистильованою водою. Розчини А і Б готують перед застосуванням. Вихідний розчин зберігається протягом 14 діб.

Встановлення градуювальної характеристики

Градуювальну характеристику, яка має залежність оптичної щільності від масової концентрації діоксиду азоту, встановлюють за допомогою розчинів для градуювання, приготованим в п'яти серіях. Кожну серію складається з семи розчинів для градуювання, готують з свіжоприготованого робочого розчину нітриту натрію. Розчини для градуювання готують в мірних колбах місткістю 50 см^3 , для чого в кожен колбу наливають 25 см^3 складеного реактиву (перерахування 6), робочий розчин Б згідно табл. 4.3, 2 см^3 розчину для обробки сорбційних трубок (перерахування 1) доводять до мітки дистильованою водою і ретельно перемішують. Нульовий розчин готують аналогічно.

Через 20 хв визначають оптичну щільність розчинів, що містяться в колбах, по відношенню до води. Вимірювання проводять в кюветах з відстанню між гранями 10 мм при довжині хвилі 550 нм .

Таблиця 4.3 Розчини для встановлення градуювальної характеристики при визначенні концентрації діоксиду азоту

Номер розчину для градуювання	1	2	3	4	5	6	7
Об'єм робочого розчину Б ($\rho = 1 \text{ мкг / см}^3$), см^3	1	2	4	6	8	10	20
Відповідає масі діоксиду азоту в 5 см^3 розчину, мкг	0,1	0,2	0,4	2,0	0,5	1,0	2,0

Підготовка сорбційних трубок

Чисті трубки, призначені для відбору проб, і ті, які використовують в якості нульових, обробляють відповідним розчином. Ретельно витирають зовні чистим фільтрувальним папером, відразу ж закривають заглушками і упаковують в поліетиленові пакети. Термін зберігання просочених трубок в герметичній упаковці не більше тижня.

Відбір проб

Для визначення разової концентрації діоксиду азоту досліджуване повітря аспирують з витратою $0,25 \text{ дм}^3 / \text{хв}$ протягом 20 хв через сорбційну трубку, підготовлену до відбору. Для визначення середньодобової концентрації діоксиду азоту досліджуване повітря аспирируют через сорбційну трубку з витратою $0,2 \text{ дм}^3 / \text{хв}$ протягом 24 год. Зміна обсягу проби повітря в цьому випадку здійснюють за допомогою рідинного газового лічильника. Щоб запобігти випаровування води з лічильника при відборі проб для визначення середньодобових концентрацій, перед лічильником ставлять зволожувач, заповнений дистильованою водою. У лічильнику встановлюють водяний манометр для реєстрації розрідження між газовим лічильником і трубкою (Рис. 3.1). При відборі сорбційна трубка повинна бути укріплена в вертикальному положенні шаром сорбенту вниз. Відбір проб бажано проводити при температурі $0 - 25 \text{ }^\circ\text{C}$. При зміні трубок змінюють діаграмні стрічки термографа і барографа. Відібрані проби в герметичній упаковці в темряві можуть зберігатися протягом 20 діб.

Виконання вимірювань

При визначенні маси діоксиду азоту в відібраній пробі повинні бути виконані наступні операції. Сорбційну трубку поміщають в скляну пробірку і заливають 5 см^3 складеного реактиву (перерахування 5). Шляхом декількох прокачувань за допомогою гумової груші переводять пробу в розчин і вміст пробірки перемішують. Через 20 хв трубку виймають і вимірюють оптичну щільність розчину щодо води. Вимірювання проводять в кюветах з відстанню між гранями 10 мм зі світлофільтром з максимумом пропускання 550 нм.

Аналогічно пробі аналізують нульовий розчин - сорбційну трубку, підготовлену до відбору (з тієї ж партії). Маса діоксиду азоту в пробах знаходять за допомогою градуовальної характеристики по різниці оптичної щільності розчинів проби і нульового.

Обчислення результатів вимірювань

Для отримання порівнянних результатів обсяг аспірованого повітря приводять до нормальних умов за формулою (3.2). Концентрацію NO₂ (мкг/м³) визначають за формулою:

$$\rho = m / V_0, \quad (3.4)$$

де m - маса речовини в аналізованому обсязі проби, мкг;

V_0 - об'єм аспірованого повітря, приведений до нормальних умов, м³.

3.4 Методика визначення масової концентрації зважених частин (пил)

Методика призначена для визначення середньодобової концентрації зважених в атмосферному повітрі часток в діапазоні 0,4 - 150 мкг / м³ при обсязі проби 1000 м³.

За результатами метрологічного дослідження, при визначенні масової концентрації пилу в атмосферному повітрі сумарна похибка не перевищує ± 25%

Засоби вимірювання, допоміжні пристрої, реактиви і матеріали

При виконанні вимірювань повинні бути застосовані такі засоби вимірювань, допоміжні пристрої, реактиви і матеріали:

- Ваги аналітичні ВЛР-200 по ГОСТ 24104-80Е
- Електроаспіратори ЕА-3 по ТУ-25-11.1660-85

Допоміжні пристрої:

- Посуд
- Ексикатор з вкладишем; внутрішній діаметр 25 - 30 см

- Пінцет металевий
- Піч муфельна ПМ-8 по ТУ 79-337-72

Реактиви:

- Хлористий кальцій плавлений по ГОСТ 4460-48

Матеріали:

- Фільтроматеріал ФПП-15-1,5 по ТУ 6-16-2334-79
- Фільтри АФА-ХП (ВП) -160 по ТУ 95.7181-76

Підготовка до виконання вимірювань

Перед виконанням вимірювань повинні бути проведені наступні роботи: підготовка ексикатора, підготовка фільтрів, відбір проб повітря.

Підготовка ексикатора:

Ексикатор на одну третину заповнюють свіжим плавленим хлористим кальцієм і вставляють вкладиш.

Для регенерації хлористого кальцію насичений вологою хлористий кальцій висипають в порцелянові чашки і прожарюють в муфельній печі при температурі 500 - 600 ° С протягом 1 - 2 год.

Підготовка фільтрів:

Фільтри виймають з пакетів, знімають з них кальку, нещільно згортають вчетверо (або навпіл) і на 24 год поміщають в щільно закритий кришкою ексикатор з хлористим кальцієм. Потім фільтри витягують з ексикатора, розкладають в кімнаті для зважування на чистому аркуші кальки, накривають іншим листом кальки і витримують протягом 1 год, після чого кожен фільтр зважують, кладуть між шарами кальки і поміщають в паперовий пакет, на якому записують масу фільтра.

Відбір проб аерозолів повітря:

Відбір виробляють електроаспіратори ЕА-3 на фільтроматеріал ФПП. При відборі використовують утримувач фільтра площею 160 см². Загальний обсяг аспірованого повітря при витраті 36 м³ / год становить близько 1000 м³.

Фільтри складають навпіл експонованої поверхнею всередину, поміщають в кальку і в паперовий пакет (конверт).

Виконання вимірювань:

Експонований фільтр виймають з пакета, знімають кальку, яку кладуть в порожній конверт, складають фільтр нещільно вчетверо (або навпіл) і поміщають в ексикатор з плавленим хлористим кальцієм на 24 год, доводячи таким чином до постійної маси. Потім фільтр виймають з ексикатора, кладуть між шарами кальки і витримують 1 год при кімнатній температурі (в умовах проведення зважування) і зважують на аналітичних вагах з точністю 0,1 мг.

Обчислення результатів вимірювань:

Кількість пилу в пробі визначають по різниці мас експонованих і неекспонованих фільтрів. Концентрацію пилу в повітрі ρ мкг / м³ розраховують за формулою:

$$\rho = ((m_2 - m_1) \cdot 10^3) / V, \quad (3.5)$$

де m_1 - обсяг неекспонованих фільтра, мг;

m_2 - маса експонованого фільтра, мг;

V - об'єм повітря, приведений до нормальних умов, м³.

4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Викиди від проммайданчику №1

4.1.1 Опис проммайданчика

Проммайданчик №1 (Басанський кар'єр, шахта №3/5, №8) розташований в північно-східному напрямі від основного проммайданчика комбінату. З півдня проммайданчик межує з іншими проммайданчиками АТ «Марганецького ГЗК», а в інших напрямках з сільхозугіддям. Найближча житлова забудова розташована у східному напрямку на відстані 100 м від нормативної СЗЗ (с. Глухе).

Відповідно до Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів, ДСП №173, що затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України №173 від 19.06.96 р., об'єкт, який розглядається, входить в санітарну класифікацію підприємств, виробництв і споруд, для яких встановлюється нормативна санітарно-захисна. За класифікацією ДСП №173 проммайданчик підприємства відноситься до «підприємства по видобуванню руд та нерудних копатин» [19], (клас Б) для яких згідно пункту 2 санітарно-захисна зона складає 1000 м .

Джерела викидів з Проммайданчика № 1:

1. Кар'єр. На кар'єрі відбувається процес видобутку сировини - руди мангану. Технологічні процеси та джерела викидів аналогічні, як на Групівському кар'єрі. Вскришні роботи, та видобуток сировини та її

транспортування ведеться за допомогою екскаваторів «ЕКГ», «ЕШ» та спецтехніки. Джерело викиду є неорганізованим.

2. Зварювальний пост. Різання металу газово- та електрозварювальними апаратами супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин - мангану та його сполук, оксиду заліза, оксидів азоту (у перерахунку на діоксид азоту). Джерело викиду є неорганізованим.

3. Головна вентиляційна установка (ГВУ). Робота ГВУ супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин: речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, мангану та його сполук. Джерело викиду є організованим..

4. Заточувальний верстат. При механічній обробці поверхонь деталей в атмосферне повітря здійснюються викиди речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пил абразивно-металевий) Джерело викиду є організованим.

5. Зварювальний пост. Для зварювання металів використовуються електроди типу АНО-4. Зварювальні роботи супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин- манган та його сполуки, оксид заліза. Джерело викиду є організованим.

6. Зварювальний пост. При роботі апарату газового різання використовується пропан-бутанова суміш, що супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин -оксиди азоту(в перерахунку на діоксид азоту). Джерело викиду є неорганізованим.

7. Пилорама. Робота пилорами, допоміжного обладнання по обслуговуванню шахт, супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (пил деревини). Джерело викиду є організованим.

8. Горн вугільний. Робота вугільного горна, допоміжного обладнання по обслуговуванню шахт, супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин-речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (зола вугільна), оксид вуглецю, оксиди азоту(в перерахунку на діоксид азоту), ангідрид сірчистий. Джерело викиду є організованим.

9. Термінал відвантаження сировини. Відвал породи. Робота терміналу, відвалу породи та бульдозера, допоміжного обладнання по обслуговуванню шахт, супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є неорганізованим.

10. Деревообробний верстат. Робота деревообробного верстата, допоміжного обладнання по обслуговуванню шахт, супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин- речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пил деревини). Джерело викиду є організованим.

11. Котельня №3. Котельне обладнання (парові котли ДКВР 6,5/13 (1 робочий, 1 резервний) встановлене в спеціально обладнаному приміщенні в існуючій будівлі. Коли працюють на природному газі. При спалюванні природного газу в котлоагрегаті утворюються наступні забруднюючі речовини: оксиди азоту (в перерахунку на діоксид азоту), оксид вуглецю, ртуть та парникові гази (метан, вуглецю діоксид та азоту (1) оксид $[N_2O]$). Джерело викиду є організованим.

12. (Пилорама 1). Робота пилорами супроводжується викидами наступних речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (пил деревини). Джерело викиду є організованим.

13. Фрезерний верстат. При механічній обробці поверхневих деталей в атмосферне повітря здійснюються викиди речовин у суспендованих твердих частинок (пил абразивно-металевий). Джерело викиду є неорганізованим.

14. Головна вентиляційна установка (ГВУ). Робота ГВУ супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин: речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, манган та його сполуки. Джерело викиду є організованим.

15. Термінал відвантаження сировини. Робота терміналу, допоміжного обладнання по обслуговуванню шахт, супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є неорганізованим.

16. Горновугільний, зварювальний пост. Робота вугільного горна, допоміжного обладнання і обслуговуванню шахт, супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (зола вугільна), оксид вуглецю, оксиди азоту (в перерахунку на діоксид азоту), ангідрид сірчистий. Для зварювання металів на посту зварки використовуються електроди типу АНО-4, АНО-5, ЗОЛ, УОНИ 13/45. Зварювальні роботи супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовинманган та його сполуки, оксид заліза, кремнію діоксид, фтористий водень, оксид хрому. Джерело викиду є організованим.

17. Вібростирач. Робота по приготуванні аналітичного порошку супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин- речовин у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є організованим.

18. Слюсарний стіл. При слюсарних роботах здійснюється викиди наступних забруднюючих речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пил абразивно-металевий). Джерело викиду є організованим.

19. Ємність для зберігання мазуту. При зберіганні мазуту здійснюється викиди наступних забруднюючих речовин- вуглеводні $C_{12} - C_{19}$. Джерело викиду є неорганізованим.

20. (Пилорама 3). Робота пилорами супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинк (пил деревини). Джерело викиду є організованим.

21. Бетонозмішувальний вузол. При зберганні цементу здійснюються викиди речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пил цементний). Джерело викиду є організованим.

22. Майданчик зберігання щебеню. При зберіганні щебеню здійснюються викиди наступних забруднюючих речовин - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є неорганізованим.

4.1.2 Викиди пилу

Дрібні частинки (пил, РМ) є одним з основних забруднювачів атмосферного повітря з гірничо-збагачувальних комбінатів.

Дрібний пил складається з найдрібніших рідких та твердих частинок. Ці частини поділяються на три групи. Тверді частинками, у котрих діаметр до 10 мкм, вони можуть осідати у носі та гортані. Частинки, які за розміром становлять приблизно 2,5 мкм при вдиху потрапляють у легень, а частки, які за розміром менше 1 мкм можуть потрапляти на альвеоли і далі в кровоносну систему організму, тим самим задавати велику шкоду всім живим організмам.

Динаміка викидів пилу від проммайданчика №1 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.1

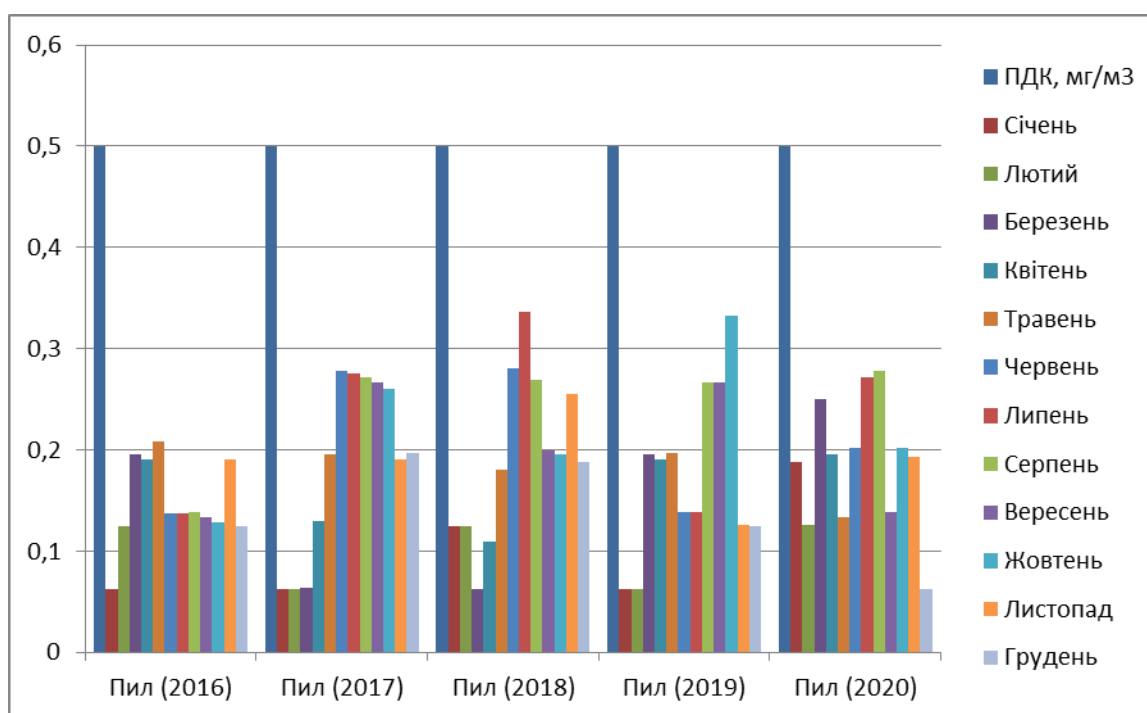


Рисунок 4.1 - Динаміка викидів у атмосферне повітря пилу від проммайданчика №1 на відстані 1000 м в напрямку с. Глухе за 2016-2020 р.

Допустима концентрація пилу у атмосферному повітрі складає 0,5 мг/м³.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні промайданчика №1 концентрація пилу спостерігалась така: найменша концентрація у січні місяці ($0,063 \text{ мг/м}^3$), найбільша у травні ($0,208 \text{ мг/м}^3$), березні ($0,195 \text{ мг/м}^3$), квітні ($0,191 \text{ мг/м}^3$) та листопаді ($0,191 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях варіювалась від $0,125$ до $0,139 \text{ мг/м}^3$.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у січні ($0,063 \text{ мг/м}^3$), лютому ($0,63 \text{ мг/м}^3$) та березні ($0,064 \text{ мг/м}^3$), а найбільша концентрація у червні ($0,278 \text{ мг/м}^3$), а в останні місяці варіюється в межах від $0,13 \text{ мг/м}^3$ до $0,272 \text{ мг/м}^3$.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у березні ($0,063 \text{ мг/м}^3$), а найбільша у липні ($0,336 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація знаходиться від $0,109 \text{ мг/м}^3$ до $0,255 \text{ мг/м}^3$.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у січні та лютому ($0,063 \text{ мг/м}^3$), а найбільша у жовтні ($0,332 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація варіюється з $0,139 \text{ мг/м}^3$ до $0,266 \text{ мг/м}^3$.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у грудні ($0,063 \text{ мг/м}^3$), найбільша концентрація у серпні ($0,278 \text{ мг/м}^3$) та липні ($0,272 \text{ мг/м}^3$), а в останніх місяцях вміст пилу становить від $0,188 \text{ мг/м}^3$ до $0,202 \text{ мг/м}^3$.

4.1.3 Викиди діоксиду сірки

Діоксид сірки- це газ, який не має кольору (безбарвний), але з різким запахом. Цей газ утворюється при спалюванні палива, наприклад: вугілля, нафта) та при переробки руди, у якої в складі є сірка. Має великий вплив на організм людини, а саме на роботу органів дихання, викликає захворювання легенів та подразнення слизових оболонок очей.

Якщо вміст SO_2 від $0,04$ до $0,5 \text{ мг/м}^3$ знаходиться протягом декількох хвилин, то створюється реальна загроза для життя. Концентрація 1400 мг/м^3 протягом п'яти хвилин та 7800 мг/м^3 протягом тридцяти хвилин прийнято вважати смертельною. Пари цього газу приводять до судом, потім до втрати свідомості і внаслідок до смерті від зупинки серця.

Динаміка викидів діоксиду сірки від проммайданчика №1 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.2.

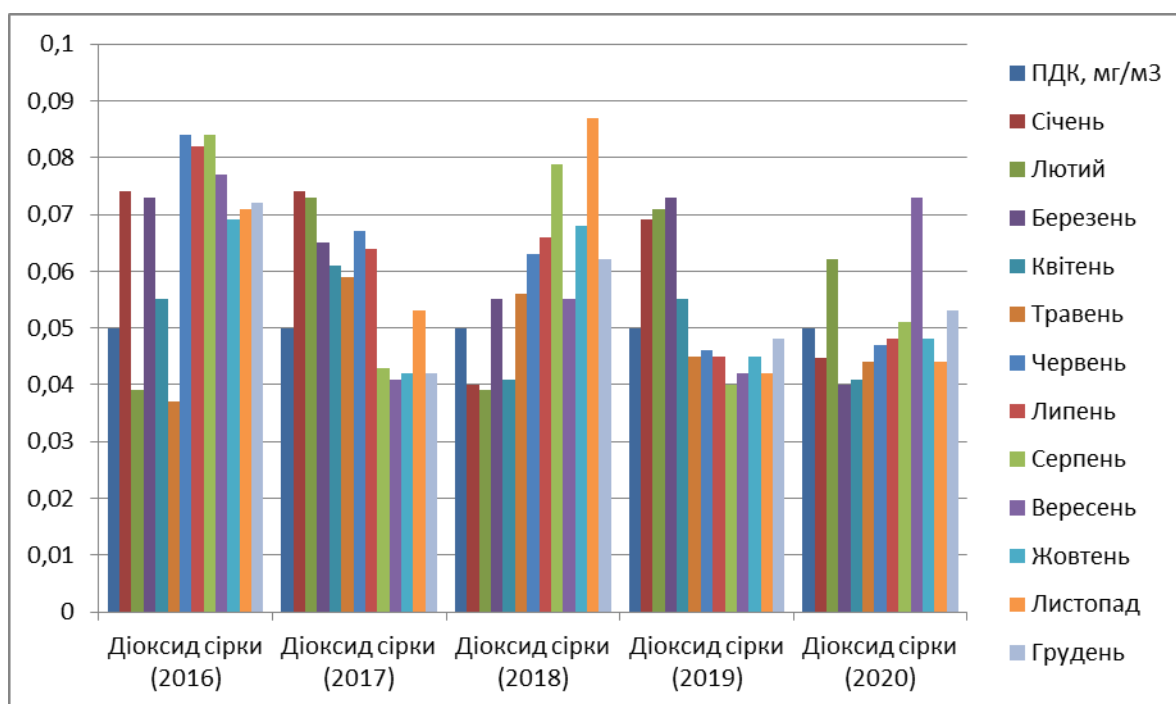


Рисунок 4.2 - Динаміка викидів діоксиду сірки (SO₂) від проммайданчика №1 на відстані 1000 м в напрямку с. Глухе за 2016-2020 р.

Допустима концентрація діоксиду сірки у атмосферному повітрі складає 0,05 мг/м³.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №1 концентрація діоксиду сірки спостерігалась така: найменша концентрація у травні місяці (0,037 мг/м³), найбільша у червні (0,084 мг/м³) та серпні (0,084 мг/м³), в інших місяцях варіювалась від 0,039 до 0,082 мг/м³. Спостерігається перевищення ГДК майже весь рік.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у вересні (0,041 мг/м³), а найбільша концентрація у січні (0,074 мг/м³), в останні місяці варіюється в межах від 0,043 мг/м³ до 0,073 мг/м³. Спостерігається перевищення ГДК.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у лютому ($0,039 \text{ мг/м}^3$), а найбільша у листопаді ($0,087 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація знаходиться від $0,04 \text{ мг/м}^3$ до $0,0789 \text{ мг/м}^3$. Спостерігається перевищення ГДК.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у серпні ($0,04 \text{ мг/м}^3$), а найбільша у березні ($0,073 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація варіюється з $0,042 \text{ мг/м}^3$ до $0,071 \text{ мг/м}^3$. Спостерігається перевищення ГДК.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у березні ($0,04 \text{ мг/м}^3$), найбільша концентрація у вересні ($0,073 \text{ мг/м}^3$) та лютому ($0,062 \text{ мг/м}^3$). Спостерігається перевищення ГДК.

4.1.4 Викиди діоксиду азот

Діоксид азоту- неорганічна сполука азоту с киснем. При звичайних умовах газ є червоно-бурого кольору, з характерним гострим запахом або жовтуватою рідиною.

Динаміка викидів діоксиду азоту від проммайданчика №1 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.3.

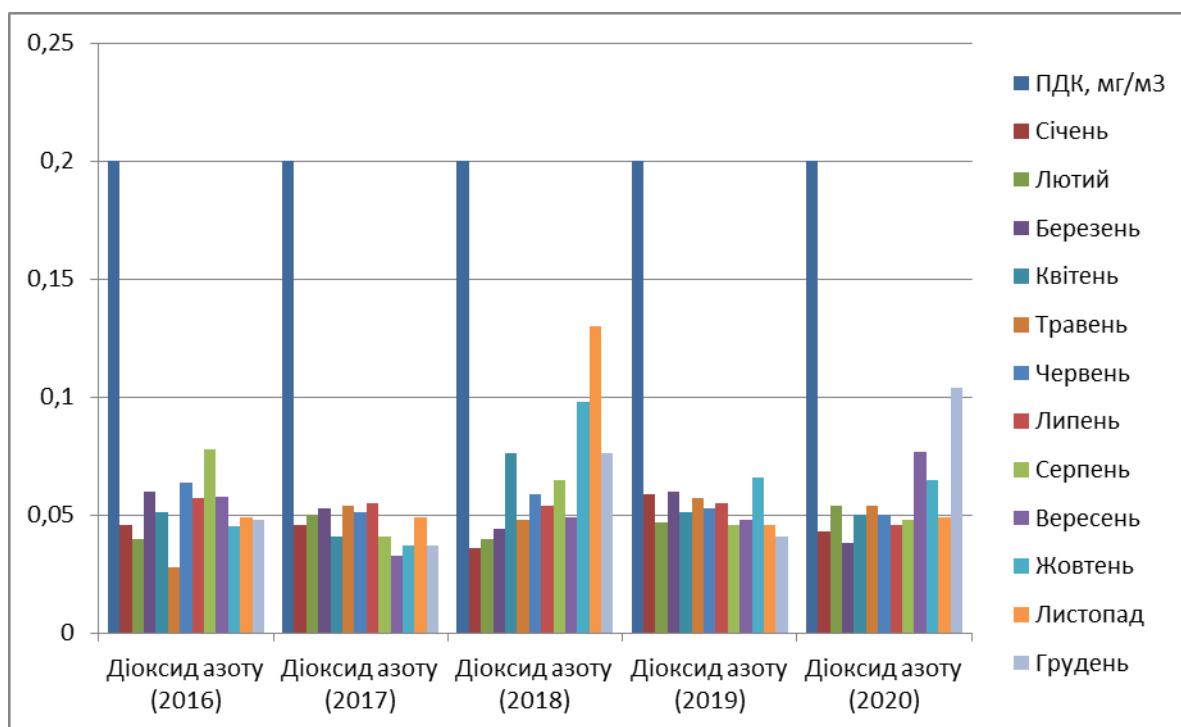


Рисунок 4.3 - Динаміка викидів діоксиду азоту (NO_2) від проммайданчика №1 на відстані 1000 м в напрямку с. Глухе за 2016-2020 р.

Допустима концентрація діоксиду азоту у атмосферному повітрі складає $0,2 \text{ мг/м}^3$.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №1 концентрація діоксиду азоту спостерігалась така: найменша концентрація у травні ($0,028 \text{ мг/м}^3$), найбільша у серпні місяці ($0,078 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях варіювалась від $0,04 \text{ мг/м}^3$ до $0,064 \text{ мг/м}^3$.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у вересні $0,033 \text{ мг/м}^3$, а найбільша концентрація у липні ($0,055 \text{ мг/м}^3$), в останні місяці варіюється в межах від $0,037 \text{ мг/м}^3$ до $0,054 \text{ мг/м}^3$.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні місяці ($0,036 \text{ мг/м}^3$), а найбільша у листопаді ($0,13 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація знаходиться від $0,04 \text{ мг/м}^3$ до $0,076 \text{ мг/м}^3$.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у грудні (0,041 мг/м³), а найбільша у жовтні (0,066 мг/м³), в інших місяцях концентрація варіюється з 0,045 мг/м³ 0,059 мг/м³.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у березні (0,038 мг/м³), найбільша концентрація у грудні місяці (0,104 мг/м³), в інших місяцях з 0,043 мг/м³ до 0,077 мг/м³.

4.1.5 Викиди діоксиду марганцю

Діоксид марганцю- це порошок темно-коричневого чи чорного кольору, він не розчиняється у воді. Поширений у земній корі

Динаміка викидів діоксиду марганцю від проммайданчика №1 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.4.

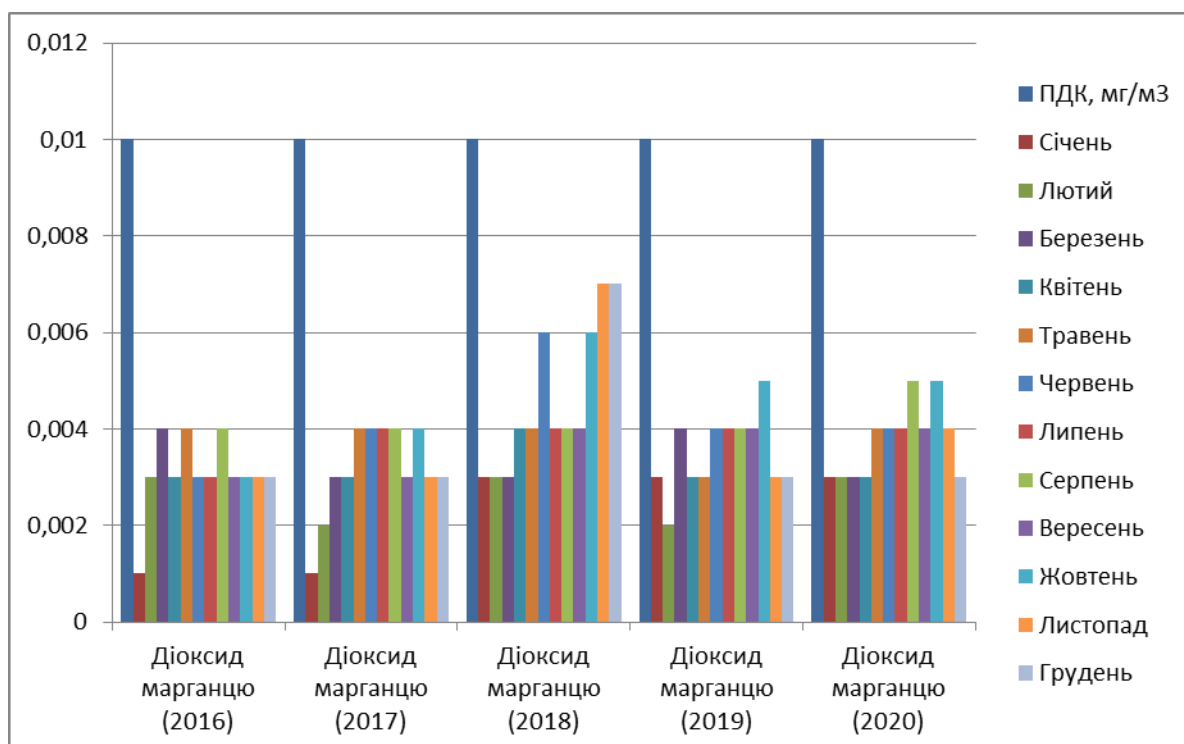


Рисунок 4.4 - Динаміка викидів діоксиду марганцю (MnO₂) від проммайданчика №1 на відстані 1000 м в напрямку с. Глухе за 2016-2020 р.

Допустима концентрація діоксиду азоту у атмосферному повітрі складає $0,01 \text{ мг/м}^3$.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №1 концентрація діоксиду марганцю спостерігається така: найменша концентрація у січні ($0,001 \text{ мг/м}^3$), найбільша у березні ($0,004 \text{ мг/м}^3$), травні ($0,004 \text{ мг/м}^3$) та серпні ($0,004 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація становить $0,003 \text{ мг/м}^3$.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у січні $0,001 \text{ мг/м}^3$, а найбільша концентрація у травні, червні, липні, серпні та жовтні ($0,004 \text{ мг/м}^3$), в останні місяці варіюється в межах від $0,002 \text{ мг/м}^3$ до $0,003 \text{ мг/м}^3$.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні, лютому та березні ($0,003 \text{ мг/м}^3$), а найбільша у жовтні та грудні ($0,007 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація знаходиться від $0,004 \text{ мг/м}^3$ до $0,006 \text{ мг/м}^3$.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у лютому ($0,002 \text{ мг/м}^3$), а найбільша у жовтні ($0,005 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація варіюється з $0,003 \text{ мг/м}^3$ до $0,004 \text{ мг/м}^3$.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні, лютому, березні, квітні ($0,003 \text{ мг/м}^3$), найбільша концентрація у серпні та жовтні ($0,005 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація становить $0,004 \text{ мг/м}^3$.

4.1.6 Порівняння викидів з ГДК

Виходячи з діаграми динаміки викиду пилу в атмосферному повітрі від проммайданчика №1 на відстані 1000 м в напрямку с. Глухе за 2016-2020 р. можна зробити висновок, що перевищення ГДК не спостерігається. Найменший вміст пилу в атмосфері був у 2016 році, а найбільша концентрація у 2018 р. Наразі ситуація більш-менш стабільна.

Діаграма динаміки річних викидів діоксиду сірки в атмосферному повітрі від проммайданчика №1 на відстані 1000 м в напрямку с. Глухе за 2016-2020 р.

показує, що викиди SO_2 в атмосферу значні, та є перевищення. Так, наприклад, найбільша насиченість цього газу спостерігається у 2016 та 2018 роки.

Проаналізувавши діаграму динаміки викидів діоксиду азоту в атмосферному повітрі від проммайданчика №1 на відстані 1000 м в напрямку с. Глухе за 2016-2020 р. можна побачити, що викидів цієї сполуки не багато та перевищення ГДК немає.

За діаграмою динаміки викидів діоксиду марганцю (MnO_2), mg/m^3 , в атмосферному повітрі від проммайданчика №1 на відстані 1000 м в напрямку с. Глухе за 2016-2020 р. перевищень ГДК не спостерігається.

4.2 Викиди на проммайданчику №2

4.2.1 Опис проммайданчика

Проммайданчик №2 (Грушівський кар'єр, шахта № 9/10, шахта №9/10 (дільниця 2) розташований за основним проммайданчиком в південно - східному напрямку. З півночі проммайданчик межує з іншими проммайданчиками АТ «Марганецького ГЗК», в інших напрямках з сільхозугіддям. Найближча житлова забудова розташована на відстані більше ніж 1000 м в південному напрямку від найближчого джерела викидів (с. Добра Надія та с.Новокиївка).

Згідно з Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів, ДСП №173, що затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України №173 від 19.06.96 р., об'єкт, який розглядається, входить в санітарну класифікацію підприємств, виробництв і споруд, для яких встановлюється нормативна санітарно-захисна. За класифікацією ДСП №173 підприємство відноситься до «підприємства по видобуванню руд та нерудних копалин» [19], (клас Б) для яких згідно пункту 2 санітарно-захисна зона складає

1000 м.

Джерела викидів з Проммайданчика № 2:

1. №1. Кар'єр. На кар'єрі здійснюється процес видобутку сировини марганцевої руди та керамзитової глини. Видобуток ведеться відкритим способом. Вскришні роботи виконуються роторними екскаваторами «ЭР», від яких пуста порода за допомогою транспортера подається на конусоформувавач для формування відвалу, та екскаваторами «ЕКГ», від яких автотранспортом пуста порода надходить до автовідвалу. Видобуток сировини здійснюється за допомогою екскаваторів «ЕШ» та за допомогою екскаваторів «ЕКГ», керамзитова глина та видобута руда завантажуються на автотранспорт та надходить до відкритих складів. З відкритих складів, які формуються бульдозером, за допомогою екскаваторів «ЕКГ» сировина завантажуються на думпкари та залізничним транспортом відправляється на збагачувальні фабрики. На кар'єрі розташована тимчасова стоянка вантажної та спеціальної техніки. Кар'єр можна розглядати як єдине джерело рівномірно розподільних за площею викидів в місцях видобутку сировини, її навантаження та транспортування здійснюються викиди забруднюючих речовин - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є неорганізованим.

2. Зварювальний пост. Різання металу газово- та електрозварювальними апаратами супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин-мангану та його сполук, оксиду заліза, оксидів азоту (у перерахунку на діоксид азоту). Джерело викиду є неорганізованим

3. Термінал відвантаження сировини. Резервний склад. Відвал породи. Робота терміналу, допоміжного обладнання по обслуговуванню шахт, супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є неорганізованим.

4. Заточувальний верстат. При механічній обробці поверхонь деталей в атмосферне повітря здійснюються викиди речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пил абразивно-металевий). Джерело викиду є організованим.

5. Головна вентиляційна установка (ГВУ). Вентиляція стволів здійснюється по вентиляційних шахтах і супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, манган та його сполуки. Джерело викиду є організованим.

6. Зварювання на посту зварки. Для зварювання металів на посту зварки використовуються електроди типу АНО-4. Зварювальні роботи супроводжуються наступними викидами забруднюючих речовин- манган та його сполуки, оксид заліза. Джерело викиду є організованим.

7. Горн вугільний. Робота вугільного горна, допоміжного обладнання по обслуговуванню шахт, супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (зола вугільна), оксид вуглецю, оксиди азоту (в перерахунку на діоксид азоту), антідрід сірчистий. Джерело викиду є організованим.

8. Головна вентиляційна установка (ГВУ). Вентиляція шахтних стволів здійснюється по вентиляційних шахтах і наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, манган та його сполуки. Джерело викиду є організованим.

9. Заточувальний верстат. При механічній обробці поверхонь деталей в атмосферне повітря здійснюються викиди речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пил абразивно-металевий). Джерело викиду є організованим.

10. Зварювальний пост. Для зварювання металів використовуються електроди типу АНО-4. Зварювальні роботи супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин-манган та його сполуки, оксид заліза. Джерело викиду є організованим.

11. Заточувальний верстат. При механічній обробці поверхневих деталей в атмосферне повітря здійснюються викиди речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пил абразивно-металевий). Джерело викиду є неорганізованим.

12. Зварювальний пост. Для зварювання металів використовуються електроди типу АНО-4 та ацетилен. Зварювальні роботи супроводжуються

викидами наступних забруднюючих речовин- манган та його сполуки, оксид заліза, оксиди азоту в перерахунку на діоксид азоту. Джерело викиду є неорганізованим.

13. Завальна яма. Розвантаження сировини супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є неорганізованим.

14. зварювальний пост. Для зварювання металів використовуються електроди АНО-4. Зварювальні роботи супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин- манган та його сполуки, оксид заліза. Джерело викиду є неорганізований.

15. Відкритий склад концентрату. Тимчасове зберігання та відвантаження концентрату супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є неорганізований.

16. Завальна яма. Розвантаження сировини супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є неорганізованим.

17. Відкритий склад концентрату. Тимчасове зберігання та відвантаження концентрату супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є не організованим

18. Відкритий склад концентрату. Зберігання та відвантаження концентрату супроводжується викидами наступний забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є неорганізованим.

19. Скреперний кран. Відкритий склад концентрату при корегуванні ваги відвантажено концентрату утворюються викиди наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є неорганізованим

20. Щекові дробарки, відбростирач, просіювач. Дроблення сировини, приготування аналітичного порошку, калібровка по класам супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин- речовин у вигляді суспендованих твердих частинок, манган та його сполуки. Джерело викиду є організованим.

21. Бункер, приймання вапна, силоса. При розвантаженні та зберігання вапна здійснюються викиди наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є організованим.

22. Зварювання на посту зварки. Для зварювання металів використовують електроди АНО-4. Зварювальні роботи супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин- манган та його сполуки, діоксид заліза. Джерела викиду є організованим.

4.2.2 Викиди пилу

Динаміка викидів пилу від проммайданчика №2 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.5.

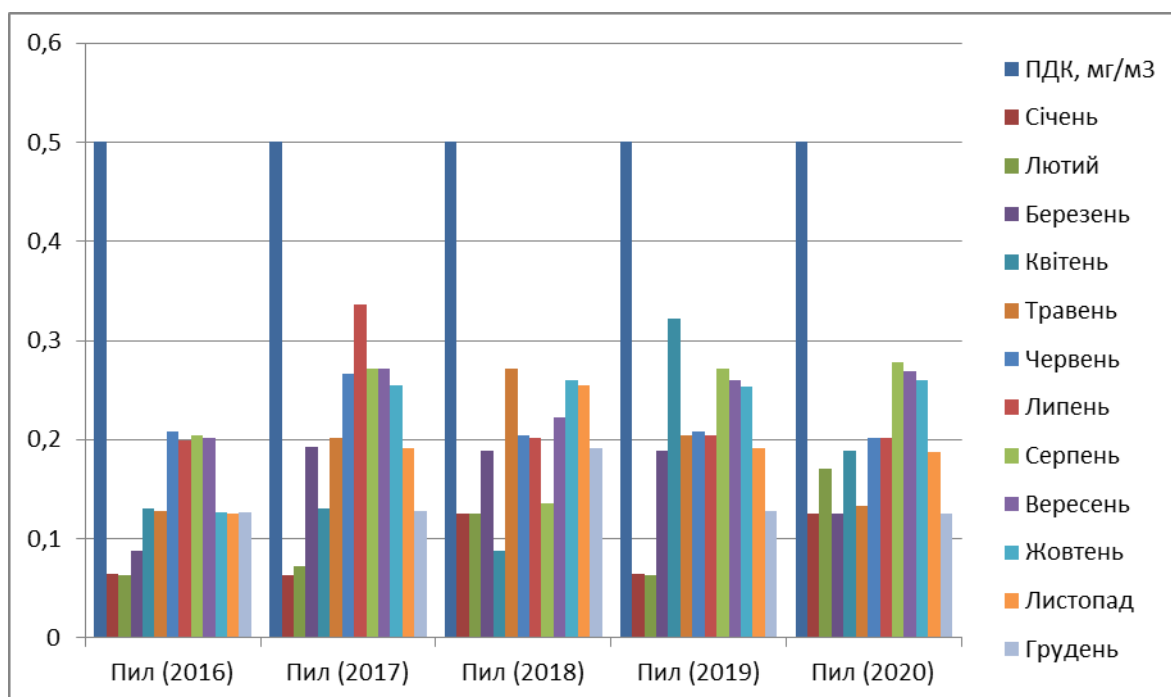


Рисунок 4.5 - Динаміка викидів у атмосферне повітря пилу від проммайданчика №2 на відстані 1000 м в напрямку с. Новокиївка за 2016-2020 р.

Допустима концентрація пилу у атмосферному повітрі складає $0,5 \text{ мг/м}^3$.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №2 концентрація пилу спостерігається така: найменша концентрація у лютому $0,063 \text{ мг/м}^3$, найбільша у червні $0,208 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація становить від $0,064 \text{ мг/м}^3$ до $0,204 \text{ мг/м}^3$.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у січні $0,063 \text{ мг/м}^3$, а найбільша концентрація у липні $0,336 \text{ мг/м}^3$, в останні місяці варіюється в межах від $0,072 \text{ мг/м}^3$ до $0,272 \text{ мг/м}^3$.

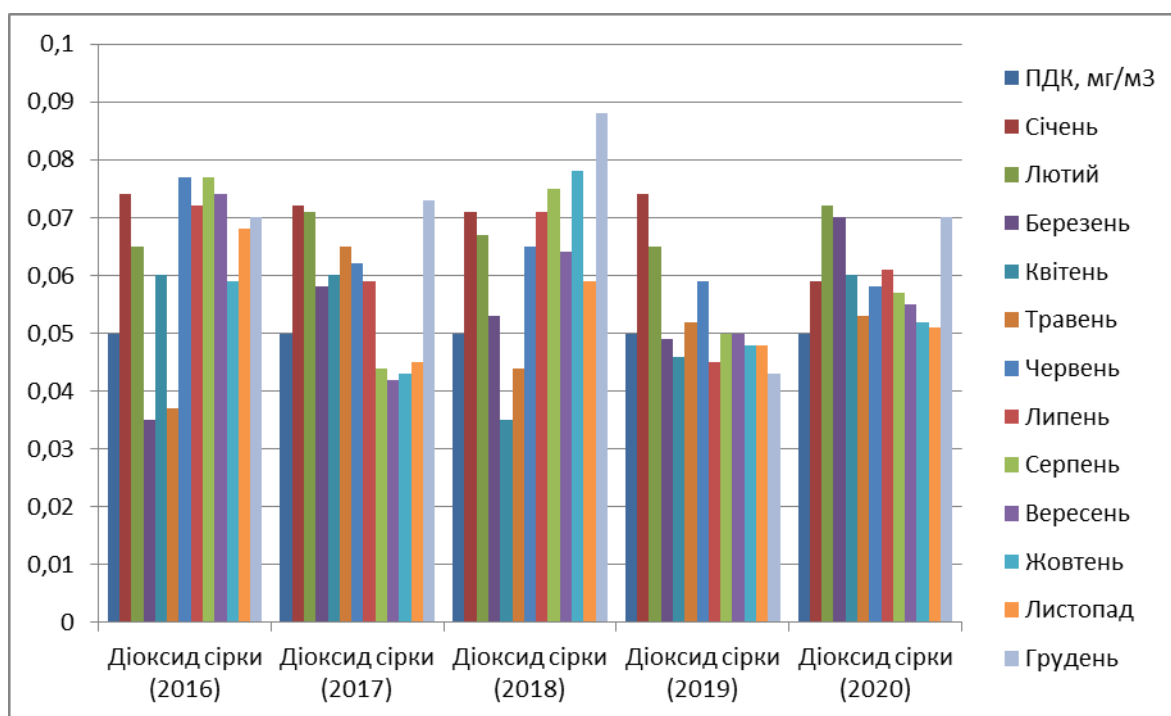
У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у квітні $0,088 \text{ мг/м}^3$, а найбільші у травні $0,272 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація знаходиться від $0,125 \text{ мг/м}^3$ до $0,255 \text{ мг/м}^3$.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у січні та лютому ($0,064$ та $0,063 \text{ мг/м}^3$) а найбільша у квітні $0,322 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється з $0,128 \text{ мг/м}^3$ до $0,208 \text{ мг/м}^3$.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у лютому, березні та грудні ($0,125 \text{ мг/м}^3$), найбільша концентрація у вересні $0,278 \text{ мг/м}^3$.

4.2.3 Викиди діоксиду сірки

Динаміка викидів діоксиду сірки від проммайданчика №2 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.6.



Рисун

ок 4.6 - Динаміка викидів у атмосферне повітря діоксиду сірки від проммайданчика №2 на відстані 1000 м в напрямку с. Новокиївка за 2016-2020 р.

Допустима концентрація діоксиду сірки у атмосферному повітрі складає $0,05 \text{ мг/м}^3$.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №2 концентрація пилу спостерігається така: найменша концентрація у березні $0,035 \text{ мг/м}^3$, найбільша у червні та серпні ($0,077 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація становить від $0,037 \text{ мг/м}^3$ до $0,074 \text{ мг/м}^3$.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у вересні $0,042 \text{ мг/м}^3$, а найбільша концентрація у грудні $0,073 \text{ мг/м}^3$, в останні місяці варіюється в межах від $0,044 \text{ мг/м}^3$ до $0,072 \text{ мг/м}^3$.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у квітні $0,035 \text{ мг/м}^3$, а найбільші у грудні $0,088 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація знаходиться від $0,044 \text{ мг/м}^3$ до $0,078 \text{ мг/м}^3$.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігається у грудні $0,043 \text{ мг/м}^3$, а найбільша у січні місяці $0,074 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється з $0,045 \text{ мг/м}^3$ до $0,059 \text{ мг/м}^3$.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у листопаді $0,051 \text{ мг/м}^3$, найбільша концентрація у лютому $0,07 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється від $0,053 \text{ мг/м}^3$ до $0,06 \text{ мг/м}^3$.

4.2.4 Викиди діоксиду азоту

Динаміка викидів діоксиду азоту від проммайданчика №2 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.7.

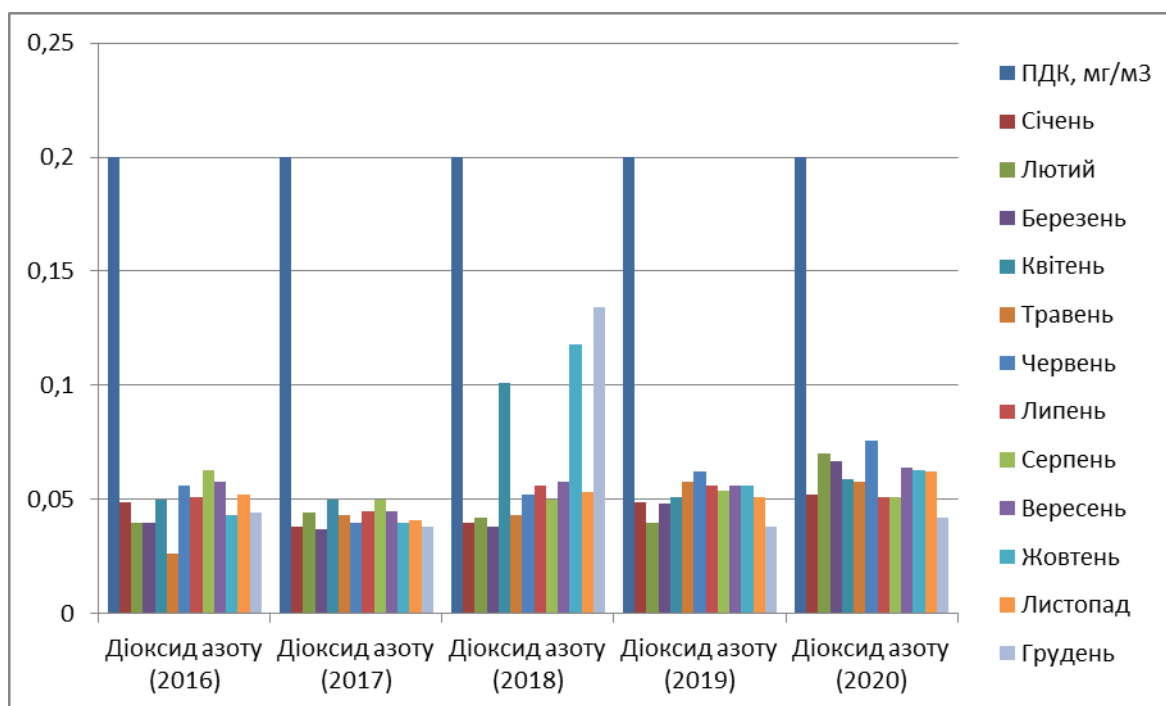


Рисунок 4.7 - Динаміка викидів у атмосферне повітря діоксиду азоту від проммайданчика №2 на відстані 1000 м в напрямку с. Новокиївка за 2016-2020 р.

Допустима концентрація діоксиду азоту у атмосферному повітрі складає 0,2 мг/м³.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №2 концентрація діоксиду азоту спостерігається така: найменша концентрація у травні 0,026 мг/м³, найбільша у серпні 0,063 мг/м³, в інших місяцях концентрація становить від 0,04 мг/м³ до 0,058 мг/м³.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у березні 0,037 мг/м³, а найменша концентрація у квітні 0,05 мг/м³.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у березні 0,38 мг/м³, а найбільші у грудні 0,134 мг/м³, в інших місяцях концентрація знаходиться від 0,04 мг/м³ до 0,101 мг/м³.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігається у грудні 0,038 мг/м³ а найбільша у червні 0,062 мг/м³, в інших місяцях концентрація варіюється з 0,04 мг/м³ до 0,056 мг/м³.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у 0,042 мг/м³, найбільша концентрація у червні 0,076 мг/м³, в інших місяцях концентрація варіюється від 0,052 мг/м³ до 0,064 мг/м³.

4.2.5 Викиди діоксиду марганцю

Динаміка викидів діоксиду марганцю від проммайданчика №2 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.8.

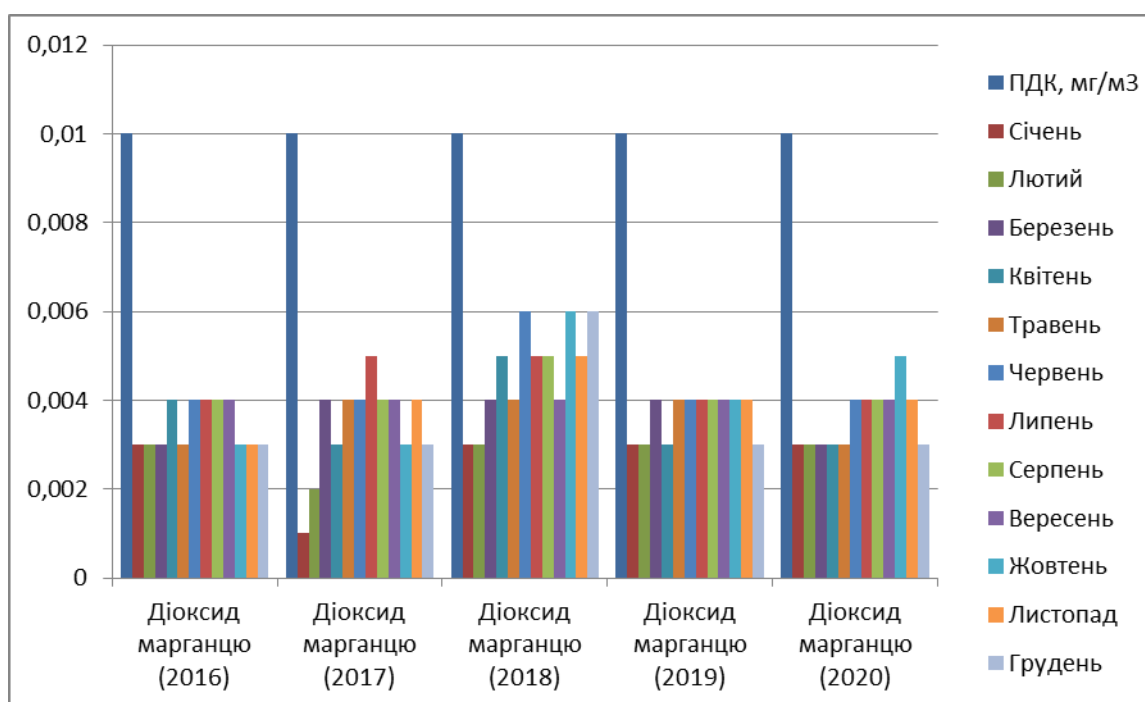


Рисунок 4.8 - Динаміка викидів у атмосферне повітря діоксиду марганцю від проммайданчика №2 на відстані 1000 м в напрямку с. Новокиївка за 2016-2020 р.

Допустима концентрація діоксиду марганцю у атмосферному повітрі складає 0,01 мг/м³.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №2 концентрація діоксиду марганцю спостерігається така: найбільша концентрація у

квітні, червні, липні, серпні, вересні $0,004 \text{ мг/м}^3$, а в інших місяцях спостерігалась концентрація $0,003 \text{ мг/м}^3$.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні $0,001 \text{ мг/м}^3$, найбільша у липні $0,005 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях від $0,002 \text{ мг/м}^3$ до $0,004 \text{ мг/м}^3$.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні та лютому $0,003 \text{ мг/м}^3$, а найбільша у червні, жовтні та грудні $0,006 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація знаходиться від $0,004 \text{ мг/м}^3$ до $0,005 \text{ мг/м}^3$.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігається у січні, лютому, квітні та грудні $0,003 \text{ мг/м}^3$, а найбільша в усіх інших місяцях $0,004 \text{ мг/м}^3$.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні, лютому, березні, квітні, травні та грудні $0,003 \text{ мг/м}^3$, найбільша концентрація у жовтні $0,005 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація становить $0,004 \text{ мг/м}^3$.

4.2.6 Порівняння викидів з ГДК

Виходячи з діаграми динаміки викиду пилу в атмосферному повітрі від проммайданчика №1 на відстані 1000 м в напрямку с. Новокиївка за 2016-2020 р. можна зробити висновок, що перевищення ГДК не спостерігається. Але найбільша кількість у 2017 році (липень), а найменша у 2016 (січень).

Діаграма динаміки річних викидів діоксиду сірки в атмосферному повітрі від проммайданчика №1 на відстані 1000 м в напрямку с. Новокиївка за 2016-2020 р. спостерігається перевищення ГДК по всім рокам.

Отже, перевищення ГДК з діаграми динаміки викидів діоксиду азоту в атмосферному повітрі від проммайданчика №1 на відстані 1000 м в напрямку с. Новокиївка за 2016-2020 р. не спостерігається. Але найбільша концентрація у 2018 році (грудень), а найменша у 2016 (травень).

Виходячи з діаграми динаміки викидів діоксиду марганцю (MnO_2), в атмосферному повітрі від проммайданчика №2 на відстані 1000 м в напрямку с. Новокиївка за 2016-2020 р. можна зробити висновок, що перевищень ГДК немає. А концентрації протягом цих років істотно не змінювались.

4.3 Викиди на проммайданчику №3

4.3.1 Опис проммайданчика

Проммайданчик №3 (центральний проммайданчик, на якому розташовані збагачувальні фабрики та допоміжні цехи) розташовано на сході від м. Марганець. З південної та східної сторін проммайданчик межує з іншими проммайданчиками АТ «Марганецького ГЗК», з півночі із відстійниками комбінату та сільхозугіддями. Найближча житлова забудова розташована на відстані 800 м у західному напрямку від С33 головного проммайданчика, у східній частині м. Марганець.

Згідно з Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів, ДСП №173, що затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України №173 від 19.06.96 р., об'єкт, який розглядається, входить в санітарну класифікацію підприємств, виробництв і споруд, для яких встановлюється нормативна санітарно-захисна. За класифікацією ДСП №173 підприємство відноситься до «виробництво по збагаченню металів без гарячої обробки» [19] (клас III) для яких згідно пункту 3 санітарно-захисна зона складає 300 м.

Джерела викидів з Проммайданчика № 3

1. Зварювання на посту зварки. Для зварювання металів використовують електроди АНО-4, МНЧ-5, УОНИ 15/45, АНО-5. Зварювальні роботи супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин- кремнію

діоксид, фтористий водень, манган та його сполуки, оксид заліза. Джерело викиду є організованим.

2. Наплавочний верстат. При наплавлюванні обмотки здійснюється викиди наступних забруднюючих речовин- водень фтористий, манган та його сполуки, оксид заліза, кремнію діоксид. Джерело викиду є організованим.

3. Зварювання на посту зварки. Для зварювання металів використовуються електроди типу АНО-4, УОНИ, ЗОЛ, МНЧ-2. Зварювальні роботи супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин- кремній діоксид, втористий водень, оксид хрому, манган та його сполуки, оксид заліза. Джерело викиду є неорганізованим.

4. Горн вугільний. Робота вугільного горна супроводжується викидами наступних забруднюючих речовин- речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (зола вугільна), оксид вуглецю, оксиди азоту (в перерахунку на діоксид азоту), ангідрид сірчистий. Джерело викиду є організованим.

5. Подова піч. При нагріванні металевих заготовок здійснюється викиди наступних забруднюючих речовин- оксид вуглецю, оксиди азоту (в перерахунку на діоксид азоту). Джерело викиду є організованим.

6. Ємність для зберігання мазуту. При зберіганні мазуту здійснюється викиди наступних забруднюючих речовин- вуглеводні $C_{12} - C_{19}$. Джерело викиду є неорганізованим.

7. Зварювальний пост. Для зварювання металів використовуються електроди АНО-4. Зварювальні роботи супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин- манган та його сполуки, оксид заліза. Джерело викиду є організованим.

8. Деревообробний верстат. При розпилюванні деревини здійснюється викиди наступних забруднюючих речовин- речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (пил деревини). Джерело викиду є організованим.

9. Заточувальний верстат. При механічній обробці поверхневих деталей в атмосферне повітря здійснюються викиди речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пилу абразивно-металевий). Джерел викиду є організованим.

10. Бетонозмішувальний вузол. При зберганні цементу здійснюються викиди речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пил цементний). Джерело викиду є організованим.

11. Майданчик збергання щебеню. При зберіганні щебеню здійснюються викиди наступних забруднюючих речовин - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок. Джерело викиду є неорганізованим.

4.3.2 Викиди пилу

Динаміка викидів пилу від проммайданчика №3 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.9.

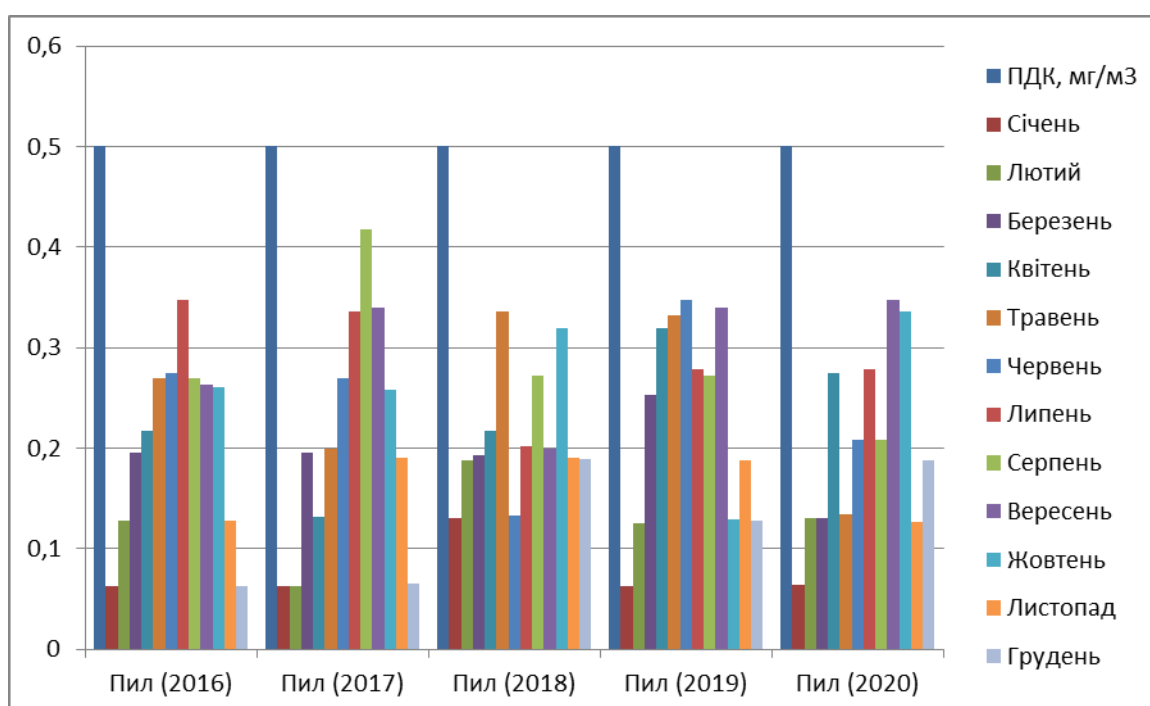


Рисунок 4.9 - Динаміка викидів у атмосферне повітря пилу від проммайданчика №3 на відстані 300 м в напрямку м. Марганець за 2016-2020 р.

Допустима концентрація пилу у атмосферному повітрі складає $0,5 \text{ мг/м}^3$.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №3 концентрація пилу спостерігається така: найменша концентрація у січні та грудні ($0,063$

мг/м³), найбільша у липні 0,347 мг/м³, в інших місяцях концентрація варіюється від 0,128 мг/м³ до 0,275 мг/м³.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у січні, лютому та грудні (0,063 мг/м³), а найбільша концентрація у серпні 0,417 мг/м³, в останні місяці варіюється в межах від 0,132 мг/м³ до 0,269 мг/м³.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні, липні (0,13 мг/м³ та 0,133 мг/м³), а найбільша у травні 0,336 мг/м³ та жовтні 0,319 мг/м³.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у січні 0,063 мг/м³, а найбільша у червні 0,347 мг/м³, в інших місяцях концентрація варіюється з 0,125 мг/м³ до 0,332 мг/м³.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні 0,064 мг/м³, найбільша концентрація у жовтні 0,336 мг/м³, в інших місяцях концентрація становить від 0,13 мг/м³ до 0,347 мг/м³.

4.3.3 Викиди діоксиду сірки

Динаміка викидів діоксиду сірки від проммайданчика №3 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені діаграмі рисунок 4.10.

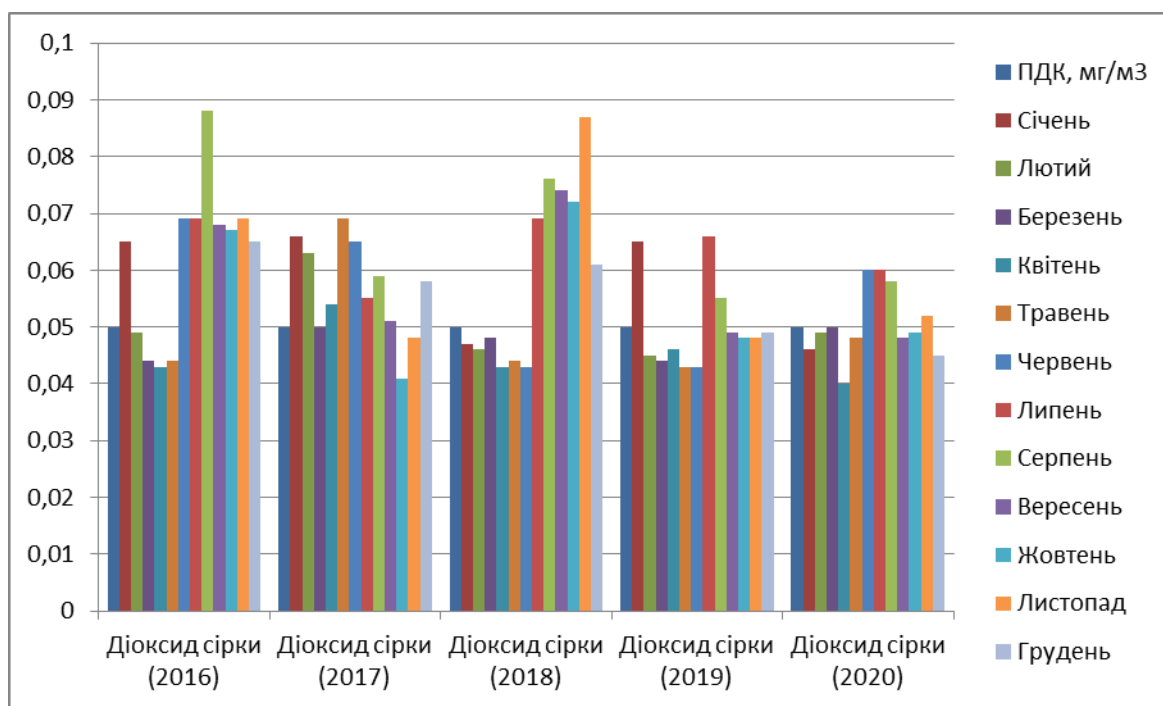


Рисунок 4.10 - Динаміка викидів у атмосферне повітря діоксиду сірки від проммайданчика №3 на відстані 300 м в напрямку м. Марганець за 2016-2020 р.

Допустима концентрація діоксиду сірки у атмосферному повітрі складає $0,05 \text{ мг/м}^3$.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №3 концентрація діоксиду сірки спостерігається така: найменша концентрація у квітні $0,043 \text{ мг/м}^3$, найбільша у серпні $0,088 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється від $0,044 \text{ мг/м}^3$ до $0,069 \text{ мг/м}^3$. Спостерігається перевищення ГДК.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у жовтні $0,041 \text{ мг/м}^3$, а найбільша концентрація у травні $0,069 \text{ мг/м}^3$, в останні місяці варіюється в межах від $0,05 \text{ мг/м}^3$ до $0,059 \text{ мг/м}^3$.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у квітні $0,043 \text{ мг/м}^3$, а найбільша у листопаді $0,087 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється від $0,044 \text{ мг/м}^3$ до $0,076 \text{ мг/м}^3$.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у травні та червні ($0,043 \text{ мг/м}^3$), а найбільша у липні $0,066 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється з $0,045 \text{ мг/м}^3$ до $0,55 \text{ мг/м}^3$.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у квітні 0,04 мг/м³, найбільша концентрація у червні та липні (0,06 мг/м³), в інших місяцях концентрація становить від 0,046 мг/м³ до 0,052 мг/м³.

4.3.4 Викиди діоксиду азоту

Динаміка викидів діоксиду азоту від проммайданчика №3 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.11.

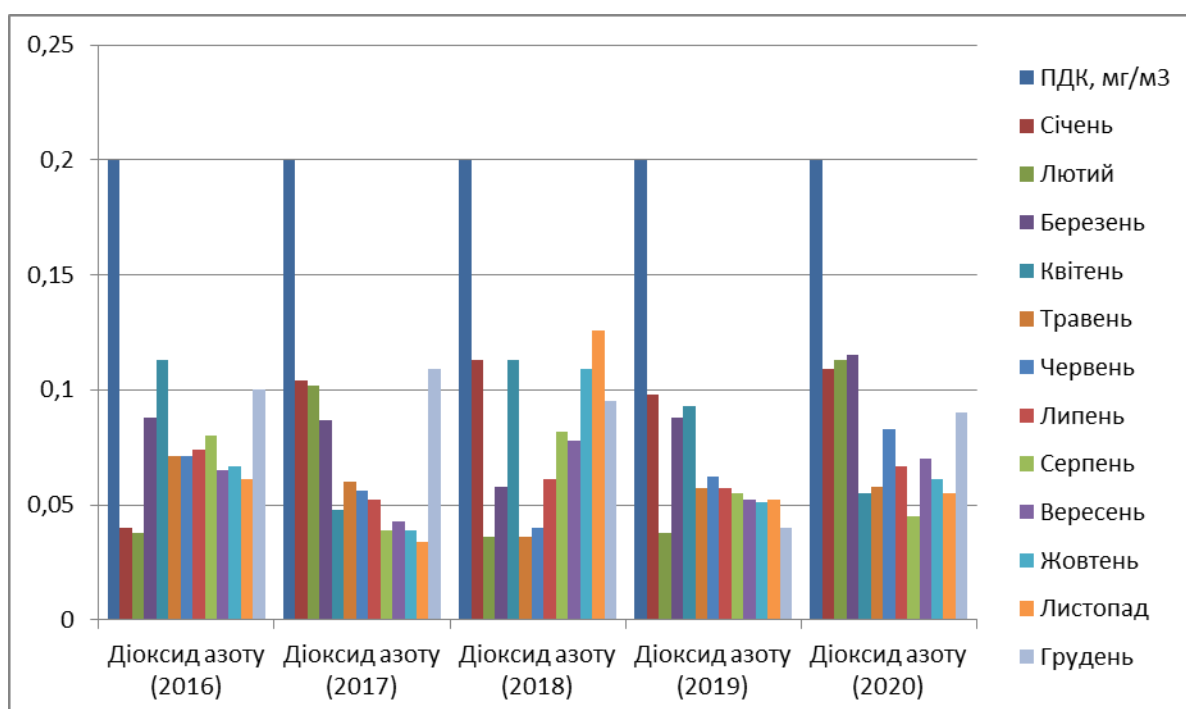


Рисунок 4.11 - Динаміка викидів у атмосферне повітря діоксиду азоту від проммайданчика №3 на відстані 300 м в напрямку м. Марганець за 2016-2020 р.

Допустима концентрація діоксиду азоту у атмосферному повітрі складає 0,2 мг/м³.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №3 концентрація діоксиду азоту спостерігається така: найменша концентрація у лютому 0,038 мг/м³, найбільша у квітні 0,113 мг/м³, в інших місяцях концентрація варіюється від 0,04 мг/м³ до 0,088 мг/м³.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у листопаді $0,034 \text{ мг/м}^3$, а найбільша концентрація у грудні $0,109 \text{ мг/м}^3$, в останні місяці варіюється в межах від $0,039 \text{ мг/м}^3$ до $0,104 \text{ мг/м}^3$.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у лютому $0,036 \text{ мг/м}^3$, а найбільша у листопаді $0,126 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється від $0,04 \text{ мг/м}^3$ до $0,113 \text{ мг/м}^3$.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у лютому $0,038 \text{ мг/м}^3$, а найбільша у квітні $0,093 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється з $0,04 \text{ мг/м}^3$ до $0,088 \text{ мг/м}^3$.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у серпні $0,045 \text{ мг/м}^3$, найбільша концентрація у березні $0,115 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація становить від $0,058 \text{ мг/м}^3$ до $0,113 \text{ мг/м}^3$.

4.3.5 Викиди діоксиду марганцю

Динаміка викидів діоксиду марганцю від проммайданчика №3 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.12.

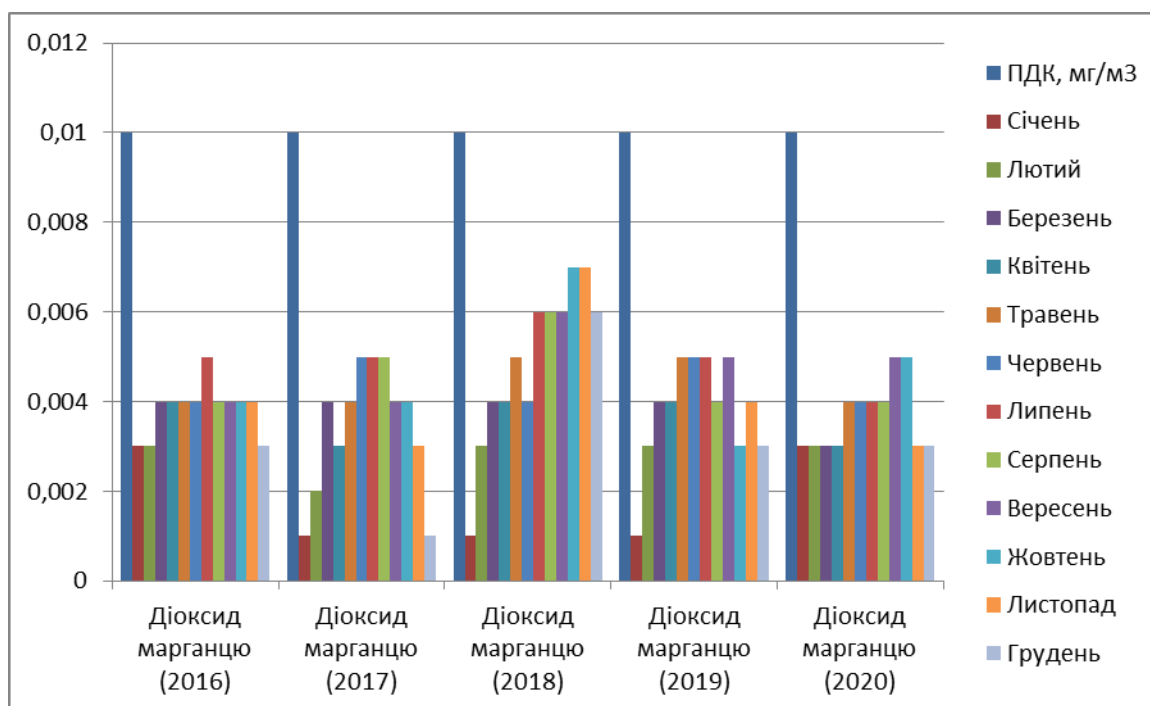


Рисунок 4.12 - Динаміка викидів у атмосферне повітря діоксиду марганцю від проммайданчика №3 на відстані 300 м в напрямку м. Марганець за 2016-2020 р.

Допустима концентрація діоксиду марганцю у атмосферному повітрі складає $0,01 \text{ мг/м}^3$.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №3 концентрація діоксиду марганцю спостерігається така: найменша концентрація у січні та лютому $0,003 \text{ мг/м}^3$, найбільша у липні $0,005 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація $0,004 \text{ мг/м}^3$.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у січні $0,001 \text{ мг/м}^3$, а найбільша концентрація у червні, липні і серпні $0,005 \text{ мг/м}^3$, в останні місяці варіюється в межах від $0,002 \text{ мг/м}^3$ до $0,004 \text{ мг/м}^3$.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні $0,001 \text{ мг/м}^3$, а найбільша у жовтні та листопаді $0,007 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється від $0,003 \text{ мг/м}^3$ до $0,006 \text{ мг/м}^3$.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у січні $0,003 \text{ мг/м}^3$, а найбільша у травні, червні, липні та вересні $0,005 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація з $0,004 \text{ мг/м}^3$.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні, лютому, березні, квітні ($0,003 \text{ мг/м}^3$), найбільша концентрація у вересні, жовтні ($0,005 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація становить $0,004 \text{ мг/м}^3$.

4.3.6 Порівняння викидів з ГДК

З діаграми динаміки викиду пилу, в атмосферному повітрі від проммайданчика №3 на відстані 300 м в напрямку м. Марганець за 2016-2020 р. можна побачити, що пил не перевищує значення ГДК ($0,5 \text{ мг/м}^3$). Найбільша концентрація у 2017 році, а саме в серпні місяці.

Динаміка викиду діоксиду сірки (SO_2), в атмосферному повітрі від проммайданчика №3 на відстані 300 м в напрямку м. Марганець за 2016-2020 р. перевищують ГДК ($0,05 \text{ мг/м}^3$) протягом представлених років. Найбільша концентрація у 2016 році в серпні місяці та у 2017 році в листопаді, а найменша 2020 році в червні.

З діаграми динаміки викиду діоксиду азоту (NO_2), в атмосферному повітрі від проммайданчика №3 на відстані 300 м в напрямку м. Марганець за 2016-2020 р. можна побачити, що не відбувається перевищення ГДК ($0,2 \text{ мг/м}^3$).

Виходячи з діаграми динаміки викидів діоксиду марганцю (MnO_2), ppm, в атмосферному повітрі від проммайданчика №3 на відстані 300 м в напрямку м. Марганець за 2016-2020 р. можна зробити висновок, що перевищення ГДК немає. Але найвища концентрація спостерігається у 2018 році, а саме в жовтні та листопаді, а найменша у 2019 році (липень).

4.4 Викиди на проммайданчику №4

4.4.1 Опис проммайданчика

Проммайданчик №4 (ремонтно-будівельна діляниця РБЦ, діляниця ліквідації виробничих об'єктів РБЦ) розташований на південній околиці м. Марганець.

Згідно з Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів, ДСП №173, що затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України №173 від 19.06.96 р., об'єкт, який розглядається, входить в санітарну класифікацію підприємств, виробництв і споруд, для яких встановлюється нормативна санітарно-захисна. За класифікацією ДСП №173 підприємство відноситься до «заводи лісопильні, фанерні та деталей стандартних дерев'яних будівель» [19]. для яких санітарно-захисна зона складає 100 м.

Джерела викидів з Проммайданчика № 4

1. Зварювальний пост. При ремонті обладнання та техніки здійснюються викиди наступних забруднюючих речовин-манган та його сполук, оксид заліза. Джерело викиду є неорганізованим.

2. Зварювальний пост. Для ремонту автотранспорту проводяться зварювальні роботи, які супроводжуються викидами наступних забруднюючих речовин -мангану та його сполук, оксид заліза. Джерело викиду є неорганізованим.

3. Фрезерний верстат. При механічній обробці поверхневих деталей в атмосферне повітря здійснюються викиди речовин у суспендованих твердих частинок (пил абразивно-металевий). Джерело викиду є неорганізованим.

4. Автоцех. При проходженні техогляду та тимчасовому зберіганні автотранспорту здійснюються викиди наступних забруднюючих речовин-

оксид вуглецю, вуглеводні граничні C_{12} - C_{19} , оксиди азоту (в перерахунку на діоксид азоту). Джерело викиду є неорганізованим.

5. Заточувальний верстат. При механічній обробці поверхонь деталей в атмосферне повітря здійснюються викиди речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пил абразивно-металевий). Джерело викиду є організованим.

6. Мідницька. При ремонті автотранспорту здійснюються викиди свинцю. Джерело викиду є організованим.

7. Зварювальний пост. Наплавочний верстат. При ремонті допоміжного обладнання та техніки здійснюються викиди наступних забруднюючих речовин-кремнію діоксид, водень фтористий, манган та його сполуки, оксид заліза. Джерело викиду є організованим.

8. Акумуляторна. При заправці акумуляторів здійснюються викиди наступних забруднюючих речовин- сульфатна кислота. Джерело викиду є організованим.

9. Склад ПММ. На території цеху розташовується склади ТММ, з якого при зберіганні палива здійснюються викиди наступних забруднюючих речовин- вуглеводні C_{12} - C_{19} . Джерело викиду є неорганізованим.

10. Прес вулканізації. При відновленні та ремонті РТВ здійснюються викиди наступних забруднюючих речовин- бензин, водень фтористий, водень хлористий, фенол, ацетофенол, оксид вуглецю, кремнію діоксид, фурфурол, формальдегід. Джерело викиду є неорганізованим

4.4.2 Викиди пилу

Динаміка викидів пилу від проммайданчика №4 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.13.

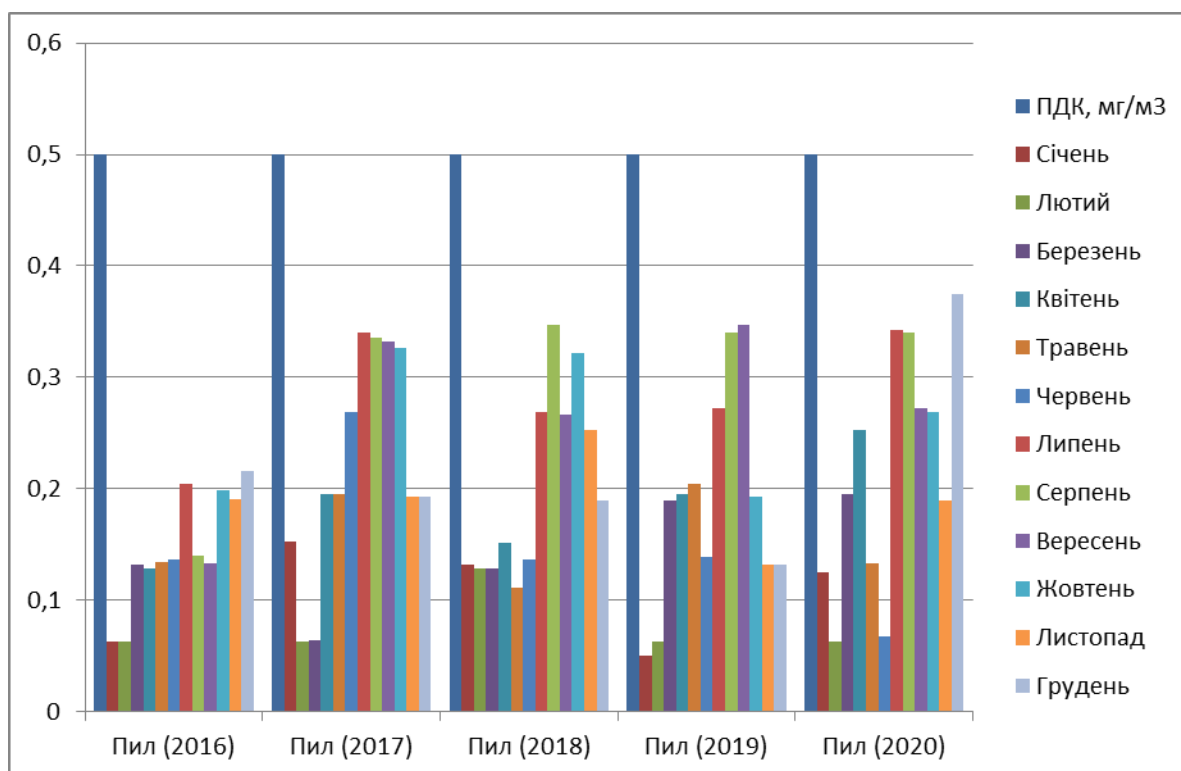


Рисунок 4.13 - Динаміка викидів пилу, в атмосферному повітрі від проммайданчика №4 на межі населеного пункту с. Зоря за період 2016-2020 р.

Допустима концентрація пилу у атмосферному повітрі складає $0,5 \text{ мг/м}^3$.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №4 концентрація пилу спостерігається така: найменша концентрація у січні та лютому $0,063 \text{ мг/м}^3$, найбільша у грудні $0,216 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється від $0,128 \text{ мг/м}^3$ до $0,204 \text{ мг/м}^3$.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у лютому $0,063 \text{ мг/м}^3$, а найбільша концентрація у липні $0,34 \text{ мг/м}^3$, в останні місяці варіюється в межах від $0,064 \text{ мг/м}^3$ до $0,336 \text{ мг/м}^3$.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у травні $0,111 \text{ мг/м}^3$, а найбільша у серпні $0,347 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється від $0,128 \text{ мг/м}^3$ до $0,322 \text{ мг/м}^3$.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у січні $0,05 \text{ мг/м}^3$, а найбільша вересні $0,347 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація з $0,063$ до $0,272 \text{ мг/м}^3$.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у лютому 0,063 мг/м³ та червні 0,067 мг/м³, найбільша концентрація у грудні 0,375 мг/м³, в інших місяцях концентрація становить варіюється від 0,133 мг/м³.до 0,272 мг/м³.

4.4.3 Викиди діоксиду сірки

Динаміка викидів діоксиду сірки від проммайданчика №4 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у та діаграмі рисунок 4.14.

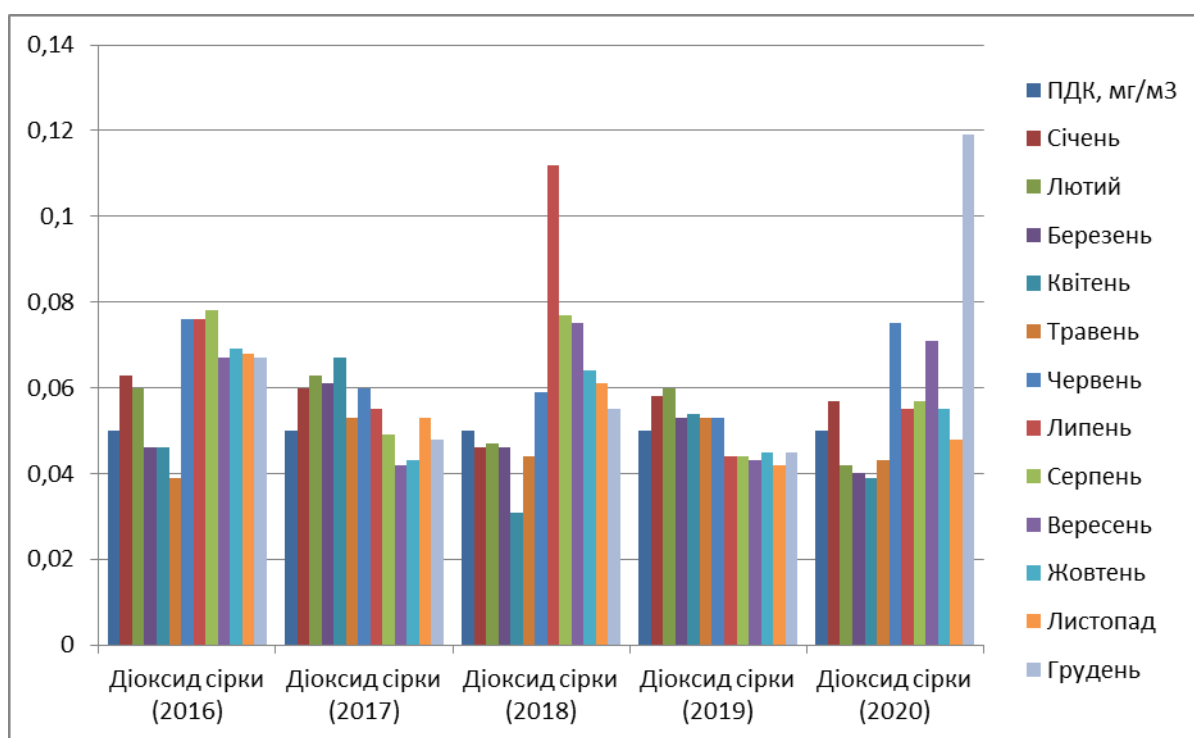


Рисунок 4.14 - Динаміка викидів діоксиду сірки в атмосферному повітрі від проммайданчика №4 на межі населеного пункту с. Зоря за період 2016-2020 р.

Допустима концентрація діоксиду сірки у атмосферному повітрі складає 0,05 мг/м³.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №4 концентрація діоксиду сірки спостерігається така: найменша концентрація у травні 0,039

мг/м³, найбільша у серпні 0,078 мг/м³, в інших місяцях концентрація варіюється від 0,046 мг/м³ до 0,076 мг/м³.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у вересні 0,042 мг/м³, а найбільша концентрація у липні 0,06 мг/м³, в останні місяці варіюється в межах від 0,043 мг/м³ до 0,055 мг/м³.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у квітні 0,031 мг/м³, а найбільша у липні 0,112 мг/м³, в інших місяцях концентрація варіюється від 0,044 мг/м³ до 0,077 мг/м³.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у листопаді 0,044 мг/м³, а найбільша у лютому 0,06 мг/м³, в інших місяцях концентрація від 0,045 до 0,058 мг/м³.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у квітні 0,039 мг/м³, найбільша концентрація у грудні 0,119 мг/м³, в інших місяцях концентрація становить варіюється від 0,04 мг/м³ до 0,075 мг/м³.

4.4.4 Викиди діоксиду азоту

Динаміка викидів діоксиду азоту від проммайданчика №4 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.15.

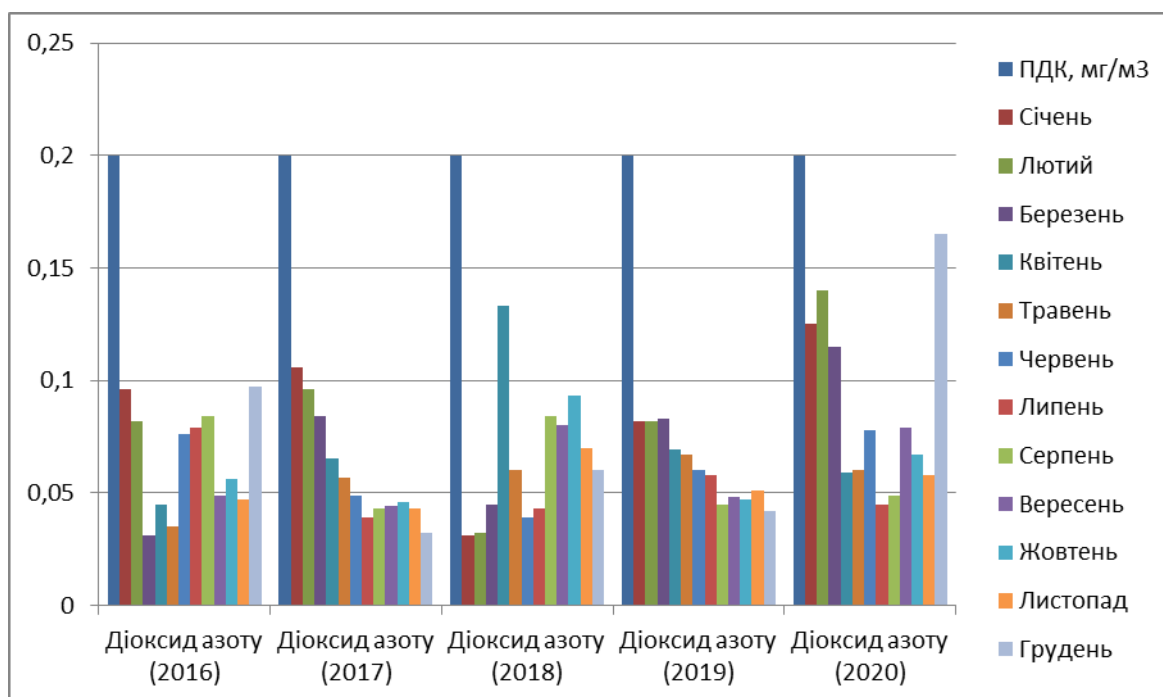


Рисунок 4.15 - Динаміка викидів діоксиду азоту (NO_2) в атмосферному повітрі від проммайданчика №4 на межі населеного пункту с. Зоря за період 2016-2020 р.

Допустима концентрація діоксиду азоту у атмосферному повітрі складає $0,2 \text{ мг/м}^3$.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №4 концентрація діоксиду азоту спостерігається така: найменша концентрація у березні $0,031 \text{ мг/м}^3$, найбільша у січні та грудні ($0,096 \text{ мг/м}^3$ та $0,097 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація варіюється від $0,035 \text{ мг/м}^3$ до $0,082 \text{ мг/м}^3$.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у грудні $0,032 \text{ мг/м}^3$, а найбільша концентрація у січні $0,106 \text{ мг/м}^3$, в останні місяці варіюється в межах від $0,043 \text{ мг/м}^3$ до $0,096 \text{ мг/м}^3$.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні $0,031 \text{ мг/м}^3$, а найбільша у квітні $0,133 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється від $0,032 \text{ мг/м}^3$ до $0,084 \text{ мг/м}^3$.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у грудні $0,042 \text{ мг/м}^3$, а найбільша у березні $0,083 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація від $0,047$ до $0,082 \text{ мг/м}^3$.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у липні $0,045 \text{ мг/м}^3$, найбільша концентрація у грудні $0,165 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація становить варіюється від $0,058 \text{ мг/м}^3$ до $0,115 \text{ мг/м}^3$.

4.4.5 Викиди діоксиду марганцю

Динаміка викидів діоксиду марганцю від проммайданчика №4 «Марганецького ГЗК» з 2016 по 2020 р. наведені у діаграмі рисунок 4.16.

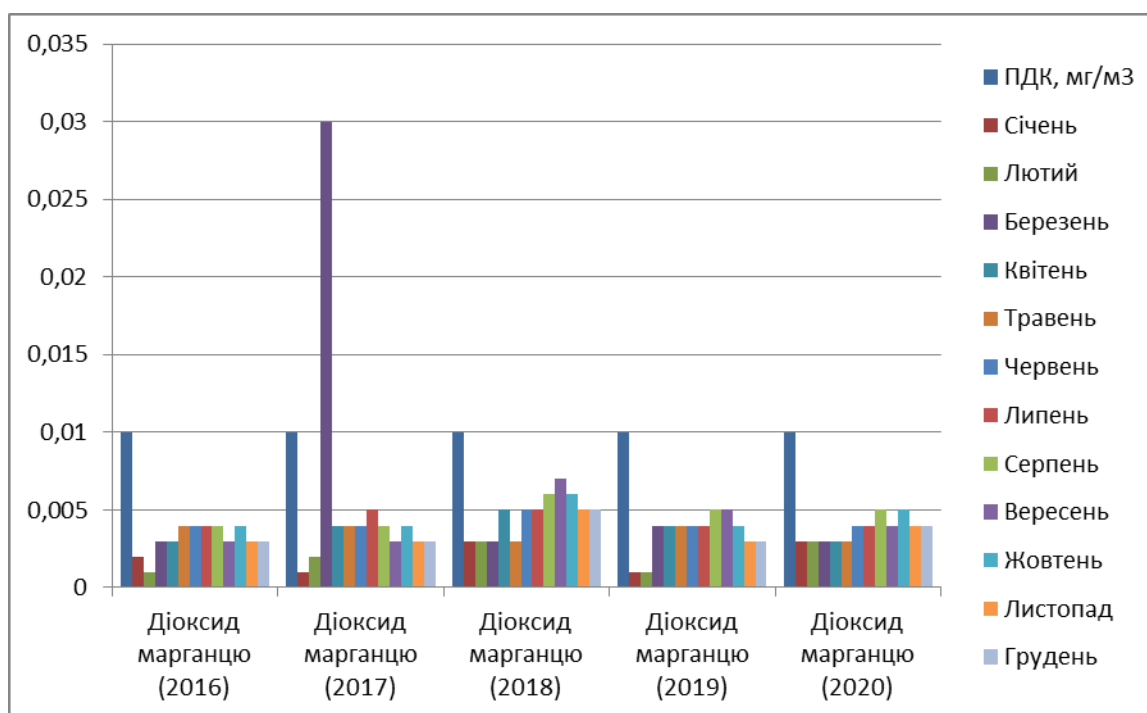


Рисунок 4.16 - Динаміка викидів діоксиду марганцю (MnO_2) в атмосферному повітрі від проммайданчика №4 на межі населеного пункту с. Зоря за період 2016-2020 р.

Допустима концентрація діоксиду марганцю у атмосферному повітрі складає $0,01 \text{ мг/м}^3$.

У 2016 році на санітарно-захисній зоні проммайданчика №4 концентрація діоксиду марганцю спостерігається така: найменша концентрація у лютому $0,001 \text{ мг/м}^3$, найбільша у травні, червні, липні, серпні, жовтні ($0,004 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація варіюється від $0,002 \text{ мг/м}^3$ до $0,003 \text{ мг/м}^3$.

У 2017 році спостерігались такі концентрації: найменша концентрація у січні $0,001 \text{ мг/м}^3$, а найбільша концентрація у березні $0,03 \text{ мг/м}^3$ (перевищення), в останні місяці варіюється в межах від $0,002 \text{ мг/м}^3$ до $0,004 \text{ мг/м}^3$.

У 2018 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні, лютому, березні, травні $0,003 \text{ мг/м}^3$, а найбільша у вересні $0,007 \text{ мг/м}^3$, в інших місяцях концентрація варіюється від $0,005 \text{ мг/м}^3$ до $0,006 \text{ мг/м}^3$.

У 2019 році концентрації були такі: найменша спостерігалась у січні та лютому ($0,001 \text{ мг/м}^3$), а найбільша у серпні та вересні ($0,005 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація від $0,003$ до $0,004 \text{ мг/м}^3$.

У 2020 році спостерігались такі концентрації: найменша у січні, лютому, березні, квітні, травні ($0,003 \text{ мг/м}^3$), найбільша концентрація у серпні та жовтні ($0,005 \text{ мг/м}^3$), в інших місяцях концентрація становить $0,004 \text{ мг/м}^3$.

4.4.6 Порівняння викидів з ГДК

Виходячи з діаграми, де показана, динаміка викидів пилу в атмосферному повітрі від проммайданчика №4 на межі населеного пункту с. Зоря за період 2016-2020 р. можна зробити висновок, що по-перше перевищення ГДК не має, але найбільша концентрація у 2020 році (грудень), а найменша у 2019 році (січень).

З діаграми динаміки викидів діоксиду сірки (SO_2) в атмосферному повітрі від проммайданчика №4 на межі населеного пункту с. Зоря за період 2016-2020 р. можна зробити висновок, що є перевищення ГДК. А саме найбільший вміст діоксиду сірки був у 2020 та 2018 році (грудень та липень).

Проаналізувавши діаграму динаміки викидів діоксиду азоту (NO₂) в атмосферному повітрі від проммайданчика №4 на межі населеного пункту с. Зоря за період 2016-2020 р. бачимо, що перевищення ГДК немає.

Виходячи з графіку динаміки викидів діоксиду марганцю (MnO₂) в атмосферному повітрі від проммайданчика №4 на межі населеного пункту с. Зоря за період 2016-2020 р. перевищує ГДК тільки в одному місяці 2018 року, а саме в вересні. По інших місяцям та рокам перевищення ГДК не спостерігається.

4.5 Середнерічні показники забруднення повітря в межах санітарно-захисної зони.

Середньорічні показники вмісту забруднюючих речовин (пилу, діоксиду сірки, діоксиду азоту та діоксиду марганцю) у атмосферному повітрі в межах санітарно-захисної зони АТ «Марганецький ГЗК» наведені у таблиці 4.1

Таблиця 4.1- Середньорічні показники вмісту забруднюючих речовин у атмосферному повітрі в межах санітарно-захисної зони АТ «Марганецький ГЗК»

Джерела викидів	Рік	Забруднювальні речовини			
		Пил	Діоксид сірки	Діоксид азоту	Діоксид марганцю
Пром майданчик № 1	2016	0,175	0,067	0,063	0,00362
	2017	0,212	0,056	0,057	0,00369
	2018	0,217	0,058	0,075	0,005
	2019	0,2	0,052	0,064	0,004
	2020	0,21	0,049	0,068	0,00423
Пром майданчик № 2	2016	0,166	0,062	0,059	0,00392
	2017	0,221	0,057	0,055	0,00392
	2018	0,213	0,063	0,076	0,00508
	2019	0,219	0,052	0,063	0,00415
	2020	0,212	0,07	0,07	0,00408
Пром майданчик № 3	2016	0,229	0,061	0,082	0,00431
	2017	0,233	0,056	0,075	0,00392
	2018	0,236	0,058	0,088	0,00531
	2019	0,252	0,088	0,073	0,00431
	2020	0,225	0,05	0,086	0,00415
Пром майданчик № 4	2016	0,172	0,062	0,075	0,00369
	2017	0,243	0,054	0,069	0,00592
	2018	0,226	0,059	0,075	0,0051
	2019	0,212	0,049	0,072	0,004
	2020	0,24	0,058	0,095	0,00423
ГДК		0,5	0,05	0,2	0,01

Аналізуючи таблицю 4.1 можна зробити такий висновок:

Середньорічні концентрації пилу на проммайданчиках знаходились в межах від $0,166 \text{ мг/м}^3$ до $0,236 \text{ мг/м}^3$. Перевищення ГДК ($0,5 \text{ мг/м}^3$) не спостерігається.

Що стосовно діоксиду сірки, то значення концентрацій варіювались з $0,049 \text{ мг/м}^3$ до $0,088 \text{ мг/м}^3$, спостерігається перевищення (ГДК- $0,05 \text{ мг/м}^3$) на всіх проммайданчиках в період з 2016 до 2020 року, найбільше перевищення виявлено на проммайданчику №3 у 2019 році ($0,088 \text{ мг/м}^3$).

Середньорічні концентрації діоксиду азоту варіюється від $0,055 \text{ мг/м}^3$ до $0,095 \text{ мг/м}^3$, перевищення ГДК NO_2 ($0,2 \text{ мг/м}^3$) не виявлено.

Середньорічні концентрації діоксиду марганцю знаходиться від $0,00362 \text{ мг/м}^3$ до $0,00592 \text{ мг/м}^3$. Гранично допустима концентрація становить $0,01 \text{ мг/м}^3$.

Середньорічні концентрації забруднюючих речовин за багаторічний період складають: пил – $0,2157 \text{ мг/м}^3$, діоксид сірки – $0,05905 \text{ мг/м}^3$, діоксид азоту – $0,072 \text{ мг/м}^3$, діоксид марганцю – $0,0043 \text{ мг/м}^3$

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою проведення техніко-економічних розрахунків по обґрунтуванню ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів і доцільності проекту в цілому. Також це дає можливість навчитися більш раціонально планувати свою практичну діяльність надалі і сприяти високій ефективності науково-дослідних робіт.

На сьогодні забруднення атмосфери є одним з основних типів забруднення спричинене людиною, яке являє собою викиди в атмосферу твердих частинок, хімічних речовин та біологічних матеріалів, які завдають шкоду для живих організмів та навколишнього середовища. Часто ефект забруднювачів є непрямим та проявляється через тривалий час.

Близько 20 відсотків забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу стаціонарними джерелами, є мутагенами і несуть загрозу здоров'ю не тільки нинішнього, а й наступних поколінь [20].

5.1. Організація досліджень

Організація дослідження включає: складання переліку робіт, визначення їх взаємозв'язку та тривалості, складання сітьового графіка, визначення критичного шляху, розрахунок кошторису витрат на проведення дослідження.

5.1.1. План проведення дослідження

Для здійснення дослідження необхідно організувати роботу. Для цього використовувався сітьовий метод планування та управління (метод застосовується, якщо виконується комплекс робіт, що мають загальний початок і загальне закінчення). Види робіт, їхня тривалість і послідовність зведені в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 План проведення дослідження

Шифр робіт і–j	Найменування робіт	Тривалість робіт t_{ij} , (дні)
1-2	Літературний огляд	10
2-3	Ознайомлення з територією досліджень	2
3-4	Ознайомлення з обладнання	1
4-5	Обстеження стану атмосферного повітря методом відбору проб	10
5–6	Обстеження стану атмосферного повітря методом ліхеноіндикації	5
5–7	Аналіз проб повітря	5
6–8	Обробка отриманих даних	5
7–8		2
8–9	Побудова графічних залежностей	8

5.1.2 Побудова сітьового графіка

Відповідно до плану проведення дослідження будуємо сітьовий графік (сітьова модель) – графічна модель комплексу робіт, у якій точно до деталей визначається логічний взаємозв'язок між ними. На основі сітьового графіка здійснюється планування, оптимізація і керування процесом виконання всього комплексу робіт. При використанні сітьового графіка вдається формалізувати

процес, тобто виразити його чисельно. Сітьовий графік представлений на рис. 5.1.

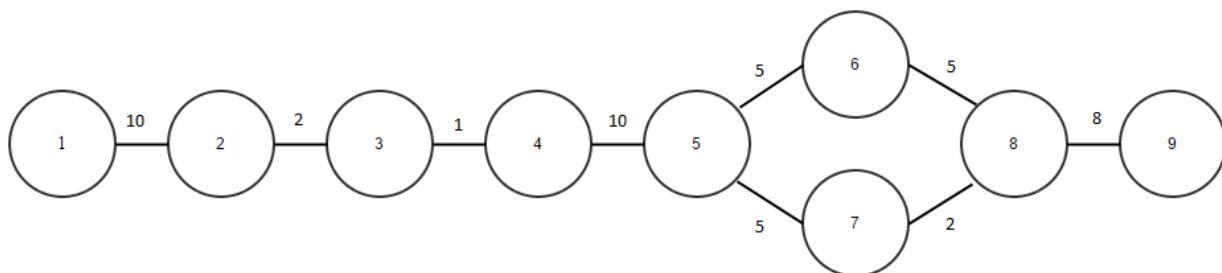


Рис. 5.1 – Сітьовий графік проведення науково-дослідної роботи

Використовуючи сітьовий графік, знаходяться всі повні шляхи. Шлях – це тривалість послідовних робіт від початкової події до кінцевої. Для цього складаються тривалості робіт (t_{ij}):

$$L^1 1-2-3-4-5-6-8-9=10+2+1+10+5+5+8 = 41 \text{ день};$$

$$L^2 1-2-3-4-5-7-8-9=10+2+1+10+5+2+8 = 38 \text{ днів.}$$

Критичний шлях дорівнює 41 днів.

Шлях, що має максимальну тривалість є критичним ($L_{кр}$). Потім розраховуються параметри сітьової моделі: ранній і пізній термін здійснення подій. Пізній термін здійснення події ($T_i^п$) – це різниця між критичним шляхом і максимальним шляхом від даної події до кінцевої. Ранній термін здійснення події ($T_i^р$) – це найбільший шлях від початкової події до і-тої. Розрахуємо резерв шляху за формулою (5.1):

$$R_i = T_i^п - T_i^р; \quad (5.1)$$

де, R_i – резерв шляху;

$T_i^п$ – пізній термін здійснення події;

$T_i^р$ – ранній термін здійснення події.

Отримані дані зведені в таблицю 6.2.

Таблиця 5.2 – Терміни здійснення подій (ранній і пізній) і резерв шляху

Номер події	T_i^P , дні	T_i^N , дні	R_i , дні
1	0	0	0
2	10	10	0
3	2	2	0
4	1	1	0
5	10	10	0
6	5	6	0
7	2	5	3
8	5	5	0
9	8	8	0

Далі знаходимо резерви часу:

а) Повний резерв часу роботи (R_{ij}^N) – це максимальна кількість часу, на яку можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому тривалість критичного шляху. Повний резерв часу роботи розраховується по формулі (6.2):

$$R_{ij}^N = T_j^N - T_i^N - t_{ij}, \quad (5.2)$$

де, t_{ij} – тривалість роботи.

б) Вільний резерв часу роботи (R_{ij}^B) – це максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість робіт чи відстрочити її початок, не змінюючи при цьому ранніх термінів початку наступних робіт. Вільний резерв часу роботи розраховується по формулі (6.3):

$$R_{ij}^B = T_j^P - T_i^P - t_{ij} \quad (5.3)$$

Коефіцієнт напруженості робіт дозволяє судити про те, наскільки вільно

можна мати у своєму розпорядженні наявні резерви.

Коефіцієнт напруженості робіт (K_{ij}) визначається по формулі (6.4):

$$K_{ij}^H = \frac{L_{\max,ij} \cdot t_{ij}}{L_{кр} \cdot t_{ij}}, \quad (5.4)$$

де, $L_{\max,ij}$ – довжина максимального шляху, що проходить через дану роботу;

$L_{кр}$ – критичний шлях;

$L_{кр} = 41$ днів.

Розрахунки зведені в таблицю 5.3.

Таблиця 5.3 – Результати розрахунку вільного, повного резервів

Шифр робіт, $i-j$	Вільний резерв R_{ij}^B , (дні)	Повний резерв R_{ij}^H , (дні)	Коефіцієнт напруженості
1-2	0	0	1
2-3	0	0	1
3-4	0	0	1
4-5	0	0	1
5-6	0	0	1
5-7	0	0	1
6-8	0	0	1
7-8	0	3	0,236
8-9	0	0	1

Таким чином, використання сіткового планування допомагає правильно організувати захід, змодельовати, проаналізувати, а також, при необхідності, перешикувати його план з метою економії часу і коштів. При складанні сіткового графіка варто прагнути до рівнобіжного виконання окремих робіт, що дозволяє скоротити загальний термін проведення заходу. Метою сіткового планування є оптимізація процесу.

Аналізуючи отримані розрахункові дані, видно, що на виконання всього комплексу робіт, зв'язаних із проведенням дослідження, буде потрібно 41 день.

Причому, виконання робіт, що лежать на критичному шляху, необхідно закінчувати точно в термін, тому що вони не мають резерву часу. А на критичному шляху лежать майже всі виконувані роботи. Крім того у більшості робіт коефіцієнт напруженості дорівнює своєму найбільшому значенню.

Виходячи з таблиці 6.3 можна зробити висновок, що календарні терміни деяких робіт можна зміщати в часі.

5.1.3 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

До витрат, які пов'язані з проведенням дослідження відносяться: витрати на основні матеріали, електроенергію, нарахування на заробітну плату, амортизацію, накладні витрати.

Витрати на основні матеріали, затрачені на проведення дослідів, знаходились по формулі (6.5):

$$M = \sum m_i * C_i, \quad (5.5)$$

де, m_i – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_i – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Розрахунок необхідної кількості матеріалів і їх вартість приведені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Необхідна кількість матеріалів та їх вартість

Найменування матеріалу, одиниці	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Робочий зошит, шт	1	12,00	12,00
Ручка, шт	1	10,00	10,00
Усього			22,00

Заробітна плата людей, що займалися дослідженням, визначається

множенням середньогодинного заробітку працівника на кількість витраченого часу. Розрахунки зведені в таблицю 5.5.

Таблиця 5.5 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн.	Середньогодинний заробіток, грн.	Кількість людино–годин	Сума, грн.
Керівник	7000	47,61	10	476,1
Всього				476,1

Нарахування на заробіток приймаються у розмірі 22% єдиного податку.

Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = 476,1 \cdot 22 \div 100 = 104,74$$

Затрати на витрачену електроенергію визначаються по формулі (5.6):

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.6)$$

де, M – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності, $K=0,9$;

T – час роботи на установці;

a – тариф за електроенергію (за 1 кВт), грн./(кВт/год.);

$a = 1,68$ грн./(кВт/год.);

Тоді затрати енергії на комп'ютер:

$$E_1 = 0,5 \cdot 0,9 \cdot 65 \cdot 1,68 = 49,14 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на принтер:

$$E_1 = 0,2 \cdot 0,9 \cdot 18 \cdot 1,68 = 5,44 \text{ грн.}$$

Загальні затрати електроенергії:

$$E = 49,14 + 5,44 = 54,58 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію устаткування, що використовується в процесі проведення досліджень, знаходимо за формулою (6.7):

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12} \quad (5.7)$$

де, A – амортизаційні відрахування, грн.

Φ – вартість устаткування, грн.;

H – річна норма амортизації, % ;

t – тривалість проведення дослідження на даному устаткуванні, днів,

12 – кількість місяців у році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Час роботи, дні	Витрати на амортизацію, грн.
Прилад газоаналізатор AMNB «Gazex»	30000	10	7	57,54
Комп'ютер Aser ES-18	7000	24	30	138,08
Принтер Canon E 483	3200	15	3	3,95
Разом				199,57

Накладні витрати – це витрати, пов'язані з обслуговуванням та управлінням виробництва. До накладних витрат відносяться витрати на оплату праці адміністративно–управлінського та обслуговуючого персоналу, інші витрати, пов'язані з управлінням. Накладні витрати, що включають витрати пов'язані з обслуговуванням установки, приймаються рівними 80% від розрахованої заробітної платні виконавців дослідження:

$$476,1 \cdot 80 \div 100 = 380,88$$

Розрахунок всіх витрат на проведення наукового дипломного дослідження зведено в таблицю 5.7.

Таблиця 5.7 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	22,00
Заробітна плата	476,1
Нарахування на заробітну плату	104,74
Електроенергія	54,58
Амортизація	199,57
Накладні витрати	380,88
Усього	1237,87

Аналіз таблиці показав, що на першому місці стоять витрати на заробітну плату і накладні витрати.

5.2 Розрахунок ціни дослідження

Науково–дослідна робота відноситься до фундаментальних досліджень, тому ціна визначалась на основі витрат на дослідження та рентабельності, згідно формули (6.8):

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (5.8)$$

де, Ц – ціна дослідження, грн.;

C – витрати на дослідження, грн.;

P – нормативна рентабельність; P = 30%.

Таким чином:

$$Ц = 1237,87 + (30 \cdot 1237,87) \div 100 = 1609,23$$

Витрати на проведені дослідження становлять 1609,23 грн.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Аналіз стану з охорони праці в АТ «Марганецький ГЗК».

Згідно Закону України "Про охорону праці" служба охорони праці створюється для запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі виробництва. Складається служба охорони праці з відділу охорони праці і фахівців цехів [21].

У 2021 році було проведено засідання комісії з охорони праці, головний державний інспектор відділу нагляду у вугільній промисловості ГУ Держпраці у Дніпропетровській області Осадчий Ігор Михайлович наголосив, що при проведенні позапланових перевірок щодо стану охорони праці та промислової безпеки на АТ «Марганецький ГЗК» в грудні 2020 року не було виявлено порушень нормативно-правових актів з охорони праці.

6.2 Вимоги безпеки праці при відборі і дослідженні проб повітря.

Лабораторія має «Свідоцтво про визначення компетентності» дійсне до 2022 року.

Невід'ємною частиною «Свідоцтво про визначення компетентності» є сфера компетентності лабораторії ЗВВБ. Відповідно до сфери компетентності лабораторії ЗВВБ має право виконувати вимірювання в галузі охорони навколишнього природного середовища, а саме:

- викиди організованих промислових стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря азот, оксид, ацетон, бутилацетат, водень фтористий, водень хлористий, оксид вуглецю, залізо та його сполуки (в перерахунку на залізо і оксид заліза), ксилол, марганець та його сполуки (в перерахунку на марганець і діоксид марганцю, пил, діоксид сірки, сірчана кислота, температура, тиск або розрідження, швидкість і видатковий обсяг газу, всього 17 показників;

- атмосферне повітря на межі санітарно-захисної зони: оксид азоту (в перерахунку на діоксид азоту), марганець, пил, діоксид сірки, всього 4 показника;

- поверхнеі і оборотні води: амоній, аніонні поверхнево-активні речовини, загальне залізо, кальцій, магній, марганець, нафтопродукти, нітрати нітрити, сульфати, фосфати, хлориди, БПК₅, рН, жорсткість, зважені речовини, розчинений кисень, лужність, прозорість, сухий залишок температура, ХПК, всього 22 показника;

- вода підземна, шахтна і кар'єрна: амоній, загальне залізо, кальцій, магній, марганець, нафтопродукти, сульфати, фосфати, хлориди, БПК₅, рН, жорсткість, лужність, прозорість, сухий залишок, температура, всього 16 показників;

Всі види робіт в області своєї діяльності лабораторія виконує відповідно до нормативних документів, які регламентують порядок виконання робіт (методиками, ГОСТ і ін.)

Порядок безпечного виконання робіт регламентований в інструкціях:

- інструкція з охорони праці для лаборанта хімічного аналізу, яка складається з наступних підрозділів: загальні вимоги, спеціальні вимоги (вимоги безпеки перед початком роботи, вимоги безпеки під час роботи і вимоги безпеки до кінця роботи), вимоги безпеки в аварійних ситуаціях, відповідальність за виконання інструкції;

- інструкція з техніки безпеки при роботі з електричним обладнанням;

- інструкція з охорони праці в хімічній лабораторії;

- інструкція з пожежної безпеки.

Журнали, які ведуться в процесі виконання вимірювань:

- журнал реєстрації проб води;
 - журнал обліку температури;
 - журнал метеорологічних спостережень;
 - журнал приготування стандартних зразків (вода);
 - журнал приготування стандартних зразків перевірки титра;
 - журнал обліку ваги;
 - журнал оперативного контролю відтворюваності результатів вимірювань;
 - журнал оперативного контролю похибки результатів вимірювань;
 - журнал публікує результатів дослідження атмосферного повітря;
 - журнал приготування стандартних зразків (повітря) ;
 - журнал обліку годин роботи джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря;
 - журнал оперативного контролю похибки вимірювань;
 - журнал внутрішнього лабораторного контролю стабільності градууювальної характеристики;
 - журнал обліку фільтрів або результатів аналізів проб повітря на визначення зважених речовин в атмосферному повітрі та промвикидів
- Дія Інструкції поширюється на лаборантів хімічного аналізу, інженерів-лаборантів, інженерів, які в процесі роботи виконують функцію лаборанта.
- До виконання хімічних аналізів допускаються особи які:
- досягли 18-річного віку,
 - пройшли в установленому порядку періодичний і передзмінний медичні огляди,
 - не мають протипоказань до виконання цих робіт,
 - пройшли навчання за фахом і мають відповідне посвідчення за професією,
 - отримали інструктаж з питань охорони праці, ознайомилися з

методиками виконання хімічних аналізів, інструкціями, положеннями, нормативною документацією і отримали наряд на виконання цих робіт.

Робочі при прийомі на роботу і в процесі роботи повинні проходити інструктаж, навчання з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі виникнення аварій.

Інструктажі завершуються перевіркою знань у вигляді усного опитування, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж.

Про інструктажів проводиться запис в журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці.

Забороняється працювати несправним інструментом і на несправному обладнанні.

Необхідно дотримуватися порядку в приміщенні лабораторії і на своєму робочому місці.

Робочий несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

6.3 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в АТ «Марганецький ГЗК».

Рекомендації щодо забезпечення та поліпшення умов праці на підприємстві наступні:

- розроблення і затвердження галузевого положення про вибіркові приземні огляди шахтарів, що працюють у шкідливих та небезпечних умовах шахт;

- розроблення автоматизованої системи психофізіологічного професійного відбору робітників промисловості;

- визначення критеріїв причино наслідкового зв'язку між професійним захворюванням, отруєнням, виробничою травмою та настанням смерті працівників підприємств;
- розроблення та затвердження інструкції з розслідування і встановлення зв'язку випадків інфаркту міокарда, мозкового інсульту, раптової серцевої смерті у робітників даної промисловості з виробництвом;
- розроблення та затвердження положень з раціонального працевлаштування робітників, у яких виявлено відхилення в стані здоров'я і захворювання, що перешкоджають продовженню роботи у несприятливих виробничих умовах;
- розроблення технології комп'ютерного моніторингу та оцінки умов праці й стану здоров'я гірників шахт;
- вивчення особливості ускладнень пилових захворювань органів дихання у шахтах, розроблення рекомендацій щодо експертизи та диспансеризації хворих;
- розроблення та впровадження ранньої діагностики дегенеративно-запальних захворювань суглобів у гірників шахт та медичної технології її реабілітації.

ВИСНОВКИ

1. Вміст пилу в атмосферному повітрі санітарно-захисної зони АТ «Марганецького ГЗК» варіював від $0,063 \text{ мг/м}^3$ до $0,375 \text{ мг/м}^3$, перевищення ГДК ($0,5 \text{ мг/м}^3$) не виявлено.

2. Рівень діоксиду азоту в атмосферному повітрі змінювався від $0,05 \text{ мг/м}^3$ до $0,165 \text{ мг/м}^3$ при гранично допустимій концентрації $0,2 \text{ мг/м}^3$, його вміст був в межах встановлених нормативних значень.

3. Вміст діоксиду марганцю в атмосферному повітрі санітарно-захисної зони АТ «Марганецького ГЗК» варіював від $0,001 \text{ мг/м}^3$ до $0,007 \text{ мг/м}^3$.

4. Вміст діоксиду сірки в атмосферному повітрі на межі санітарно-захисної зони перевищував ГДК ($0,05 \text{ мг/м}^3$) майже за весь час періоду спостереження, найбільший викид було виявлено від проммайданчика №4 на межі населеного пункту с. Зоря - $0,119 \text{ мг/м}^3$.

5. Середньорічні концентрації забруднюючих речовин за багаторічний період складають: пил – $0,2157 \text{ мг/м}^3$, діоксид сірки – $0,05905 \text{ мг/м}^3$, діоксид азоту – $0,072 \text{ мг/м}^3$, діоксид марганцю – $0,0043 \text{ мг/м}^3$

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аблець В.В., Железняк В.І. Оцінка екологічної ситуації // Звіт про стратегічну екологічну оцінку стратегічного розвитку до 2028 року: Матер. міжн. техн. доп. «Партнерство для розвитку міст» (2017, Запоріжжя). – Запоріжжя «Пидорич Р.О.», 2017. – С. 21-22
2. Шапарь А.Г. Экологическая сеть – территориальная система решения экологических проблем ноосферы // Екологія і природокористування : зб. наук. праць ІППЕ НАН України. – Дніпропетровськ, 2014. – С. 113.
3. Результати лабораторного контролю за станом атмосферного повітря в населених пунктах, найближчих до місць видалення відходів ПАТ "АрселорМіттал Кривий Ріг" за 1 квартал 2020р. – Кривий Ріг, 2020. – С. 1-5
4. Антонік В.І., Оцінка небезпечності відвалів залізородних кар'єрів за показниками віддалених наслідків впливу на довкілля // VI-й всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology–2017), 25–27 вересня, 2019. Збірник наукових праць. – Вінниця: ВНТУ, 2019. – С. 14 .
5. Павличенко А.В., Кулина С.Л. Дендроіндикація стану територій вугледобувних підприємств // Матер. IV Міжнар. наук.-практ. конф. «відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем» (11 жовтня, 2018 Дніпро). С. 93-94.
6. Назаренко Н.В. Воздействие разработки месторождений по добыче общераспространенных полезных ископаемых на окружающую природную среду // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6.

7. Руденок Е.Ю. Вплив кар'єрів по видобутку загальнопоширених корисних копалин на навколишнє середовище (5 березня, 2016 Белгород). С. 29.
8. Беркелиева Е.А. Руководство по оценке отчетов ОВОС горнорудных проектов // Всемирный Альянс Экологического Права (червень, 2010). С. 23.
9. «Характеристика природних умов та ресурсів Дніпропетровської області» (назва з екрану. Режим доступу) URL: <http://www.geograf.com.ua/library/geoinfocentre/21-physical-geography-ukraine-world/282-natural-resourses-dniepropetrovsk>
10. «Дніпропетровська область» (назва з екрану. Режим доступу) URL: <https://ngo.land.gov.ua/uk/oblast/dnipropetrovska>
11. «Промисловість Дніпропетровської області» (назва з екрану. Режим доступу) URL: <https://www.wikiwand.com/uk/>
12. «Марганецький гірничо-збагачувальний комбінат» (назва з екрану. Режим доступу) URL: https://www.wikiwand.com/uk/Марганецький_гірничо-збагачувальний_комбінат
13. «МАРГАНЕЦЬКИЙ ГЗК, АТ» (назва з екрану. Режим доступу) URL: <https://www.poshuk.com/00190911>
14. «АТ «МАРГАНЕЦЬКИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ»» (назва з екрану. Режим доступу) URL: <https://ukrfa.com.ua/ua/member-6>
15. «АТ «МАРГАНЕЦЬКИЙ ГЗК»» (назва з екрану. Режим доступу) URL: <https://opendatabot.ua/c/190911>
16. «История» (назва з екрану. Режим доступу) URL: <http://mgok.dp.ua/istoriya>
17. «Социальная сфера» (назва з екрану. Режим доступу) URL: <http://mgok.dp.ua/socialnaya-sfera>
18. Регіональна програма // Регіональна цільова програма захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, забезпечення пожежної безпеки Дніпропетровської області на 2016 – 2020 роки, Київ 2016. С.1-5.

19. Закон «Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів», Київ, 19 червня 1996. С.- 10-15.
20. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2019 році- Кривий Ріг, 2019. С. 16-31.
21. «Охрана труда» (назва з екрану. Режим доступу) URL:
<http://mgok.dp.ua/ohrana-truda>

ДОДАТКИ

Міністерство освіти і науки України
Дніпропетровська обласна рада
Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської облдержадміністрації
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Всеукраїнська екологічна ліга
Університет м. Жирона, Іспанія
Інститут хімії для сільського та лісового господарства, Польща
Білоруський державний університет, м. Мінськ, Білорусь
Університет Ібн-Халдун, Тіарет, Алжир
Університет м. Монітоба, Канада

**ЧЕТВЕРТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«ВІДНОВЛЕННЯ БІОТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРОЕКОСИСТЕМ»**

Матеріали конференції
8-9 жовтня, 2020
Дніпро, Україна

**IV INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
«RESTORING BIOTIC POTENTIAL OF AGROECOSYSTEMS»**

Programme and abstracts
8-9 October , 2020
Dnipro, Ukraine

Дніпро
Середняк Т. К.
2020

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ	14
A.C. Кобець, М.М. Чабаненко, П.В. Волох, Ю.І. Грицан, В.Р. Левченко. РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ: ЕКОЛОГІЧНІ ТА ПРАВОВІ АСПЕКТИ	14
M. Kharytonov, H. Heilmeier. SOILAMENDMENTS IMPACT ON BIOENERGY CROPS GROWTH IN RECLAIMED MINELANDS	21
S. Stankevich, G. Pardini, M. Gispert, M. Kharynotov. REMOTE AND GROUND BASED SENSING AND MITIGATION OF LANDS DEGRADED DUE TO INDUSTRIAL AND MINING ACTIVITY	23
V. Dukat, J. Haile, A. Sidhu, T. Duka. INDUCTION OF HYPERPHOSPHORYLATED TAU IN A ROTENONE INDUCED IN VITRO MODEL OF PD	24
В.І. Чорна, Н.В. Ворошилова, А.В. Ткачук. БАЛАНС МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ҐРУНТАХ ЯК ПОТЕНЦІАЛ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	25
В.М. Боголюбов, С.О. Пустова. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ	26
О.І. Цилюрик. ВПЛИВ СИСТЕМИ МУЛЬЧУВАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ДЕФЛЯЦІЙНІ ПРОЦЕСИ ҐРУНТУ В СТЕПУ УКРАЇНИ	28
С.М. Крамарьов, С.А. Черних, С.М. Лемішко, І.С. Березань. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ НІТРОАМОФОСКИ ІМПРЕГНОВАНОЇ ШТАМАМИ МІКРООРГАНІЗМІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	30
С.А. Ситник, Л.В. Мурадян. АКУМУЛЯЦІЯ МЕТАЛІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У АСИМІЛЯЦІЙНІЙ ФРАКЦІЇ ДЕРЕВОСТАНІВ ROBINIA PSEUDOACASIA L ЛІСОВОГО ФОНДУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	32
С.М. Крамарьов, Л.П. Бандура, О.С. Крамарьов. ФОСФОРНІ ПРОБЛЕМИ В ЗЕМЛЕРОБСТВІ УКРАЇНИ ТА МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРШЕННЯ	33
В.І. Чорна, В.В. Кацевич, Д.Р. Лисенко, Т.О. Коновалова. ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ФЕРМЕНТАТИВНОЇ АКТИВНОСТІ В ЕДАФОТОПАХ	40
СЕКЦІЙНІ ДОПОВІДІ	43
Секція 1.	
ПРИРОДООХОРОННІ ТА МЕЛІОРАТИВНІ ЗАХОДИ У ВІДНОВЛЕННІ АГРОЕКОСИСТЕМ	43
Т.Ю. Куліш, М.О. Гуслиста, Р.О. Новіцький. ЕФЕКТИВНІСТЬ БІОЛОГІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ НА МАГІСТРАЛЬНОМУ КАНАЛІ «ДНІПРО-ДОНБАС».	43
В.В. Церуш, Н.М. Максимова. ВПЛИВ ДОБУТКУ НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ПРИКЛАДІ АТ «МАРГАНЕЦЬКОГО ГЗК».	44
І.О. Шевченко, Н.М. Максимова. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД РІЧКИ ІНГУЛЕЦЬ.	46
Л.В. Доценко, О.В. Мирошниченко. ДОСЛІДЖЕННЯ ОБ'ЄМІВ УТВОРЕНИХ СТІЧНИХ ВОД ВІД ДП ВО ПМЗ ІМ. О.М. МАКАРОВА.	47
Т.К. Макарова. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФОСФОГІПСУ У ЯКОСТІ ХІМІЧНОГО МЕЛІОРАНТУ.	49
Т.В. Ананьєва. ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ З ДЖЕРЕЛ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ КРИВОРІЖЖЯ.	51
І.В. Кім, Т.В. Ананьєва. ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЇ ОЗОНУВАННЯ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД.	52
О.В. Орлінська, Н.М. Максимова, А.С. Льовкіна. ОЦІНКА РИЗИКУ РОЗВИТКУ ПІДТОПЛЕННЯ С. СТЕПОВЕ.	54

Впродовж 2011–2020 рр. на акваторії каналу здійснюються іхтіологічні контрольні облови і спостереження за результатами біологічної меліорації.

На сьогодні на каналі «Дніпро-Донбас» спостерігається потужний меліоративний ефект від зариблення ділянок каналу рибами-біомеліорантами:

- 1) поступове зникнення суцільного заростання акваторії зануреною рослинністю (виїдання її амуромбілим, коропом і краснопінкою);
- 2) відсутність розвитку синьо-зелених водоростей і органічного забруднення каналу;
- 3) покращення гідробіологічного та термічного режиму каналу (прозорість води влітку сягає 2 м; санітарно-токсикологічні аналізи води свідчать про її кращу якість в каналі, ніж води з місця водозабору – Кам'янського водосховища);
- 4) отримано понад 100 тонн високоякісної рибної продукції;
- 5) отриманий економічний ефект від застосування біомеліорації на каналі.

За рахунок комплексної дії видів-біомеліорантів спостерігається значне очищення траси каналу від будь-якої водної рослинності (зануреної, напівзануреної, підводної), що обумовлює зниження витрат електроенергії на перекачування води насосними станціями. Найбільш відчутна економія електроенергії простежується на НС № 1 (ділянка каналу від ГВС до НС №1), де біомеліоративні роботи проводили вмаксимальному обсязі.

За підрахунками УкрНДІЕП (м. Харків), за 2010–2017 рр. в очищення каналу «Дніпро-Донбас» від надлишку рослинності вкладено близько 6,5 млн грн. (за рахунок купівлі зарибку рослиноїдних риб), але загальна економія електроенергії в цей період сягає 28 млн грн.

На сьогодні, основні витрати по біомеліоративній діяльності на гідротехнічних каналах будуть припадати на придбання підрощеної молоді риб, її годування, вилучення, транспортування (не менше 75% вартості всіх проектних робіт). Обов'язковим елементом ефективності біологічної меліорації є охорона акваторії каналу і його водоохоронної зони, меліоративний вилов надлишку біоресурсів хижих і короткоциклових риб. Для провадження ефективних біомеліоративних заходів необхідна потужна науково-дослідна та виробнича інфраструктура.

Біологічну меліорацію можна застосовувати на всіх водоймах загального користування України. У 2016–2020 рр. досвід біомеліоративної діяльності ДОГО «ДПІ» у співпраці з ДДАЕУ на магістральному каналі «Дніпро-Донбас» був поширений на верхню ділянку Дніпровського (Запорізького) водосховища (Розпорядження голови облдержадміністрації № Р-81/0/3-16 від 29.02.2016 р.). Розроблений Режим біологічної меліорації верхньої ділянки водосховища на 2016–2025 рр., запропонований комплекс відтворювальних і біомеліоративних заходів для поліпшення умов природного відтворення, підвищення продуктивності водних біоресурсів, загальноекологічного стану і якості води.

УДК 504.3.054

ВПЛИВ ДОБУТКУ НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ПРИКЛАДІ АТ «МАРГАНЕЦЬКОГО ГЗК»

Церуш В.В., здобувач вищої освіти, ОС бакалавр,
Максимова Н.М., к.т.н., доц., кафедра екології

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

Сьогодні чи не найбільший негативний вплив на довкілля серед галузей промисловості чинить видобуток корисних копалин. Діяльність підприємств видобувної галузі є постійним джерелом техногенної небезпеки та виникнення аварій, які нерідко створюють надзвичайні ситуації та забруднення природного середовища. За цих умов

особливої ваги набуває дотримання підприємствами вимог чинного законодавства та заходів екологічної безпеки.

Розглянемо проблему забруднення атмосферного повітря на прикладі Марганецького гірничо-збагачувального комбінату (Марганецький ГЗК), який є одним з найбільших у світі продуцентів марганцевого концентрату. Проммайданчик №3 Марганецького ГЗК розташований поблизу міста Марганець з південного сходу (рис. 1).

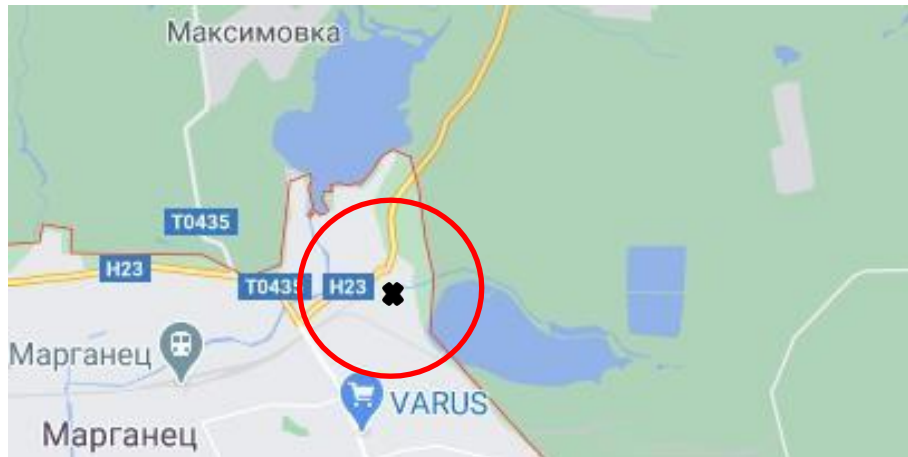


Рисунок 1 – Місцезорозташування проммайданчику №3 Марганецького ГЗК з нанесеною санітарно-захисною зоною (СЗЗ) розміром 300 м

Контроль за станом атмосферного повітря проводиться згідно «Переліку методик виконання вимірювань складу та властивостей проб об'єктів довкілля, викидів, відходів і скидів, тимчасово допущених до використання Мінікоресурсів України».

Розглянемо результати дослідження якості атмосферного повітря на проммайданчику №3 (рис. 2): концентрація пилу (код за ДК-005 «Класифікатор відходів» – 03000 [1]) варіює $C_1 = 0,130$ $\text{мг}/\text{м}^3$, $C_2 = 0,130$ $\text{мг}/\text{м}^3$ та $C_3 = 0,065$ $\text{мг}/\text{м}^3$, а середня концентрація пилу складає $C_{\text{сер}} = 0,108$ $\text{мг}/\text{м}^3$, що менше за ГДК – $0,130$ $\text{мг}/\text{м}^3 < 0,5$ $\text{мг}/\text{м}^3$; концентрація азоту діоксиду (код за ДК-005– 05000 [1]) варіює $C_1 = 0,155$ $\text{мг}/\text{м}^3$, $C_2 = 0,098$ $\text{мг}/\text{м}^3$ та $C_3 = 0,111$ $\text{мг}/\text{м}^3$, а середня концентрація складає $C_{\text{сер}} = 0,108$ $\text{мг}/\text{м}^3$, це менше за ГДК – $0,108 < 0,2$ $\text{мг}/\text{м}^3$; концентрація сірчистого ангідриду змінюється в межах $C_1 = 0,049$ $\text{мг}/\text{м}^3$, $C_2 = 0,043$ $\text{мг}/\text{м}^3$, $C_3 = 0,050$ $\text{мг}/\text{м}^3$, а середня концентрація дорівнює $C_{\text{сер}} = 0,047$ $\text{мг}/\text{м}^3$, це менше за ГДК – $0,047 < 0,5$ $\text{мг}/\text{м}^3$; концентрація вмісту марганцю становила $C_1 = 0,003$ $\text{мг}/\text{м}^3$, $C_2 = 0,003$ $\text{мг}/\text{м}^3$, $C_3 = 0,002$ $\text{мг}/\text{м}^3$, а середня концентрація складає $C_{\text{сер}} = 0,003$ $\text{мг}/\text{м}^3$, це менше за ГДК – $0,003 < 0,01$ $\text{мг}/\text{м}^3$.

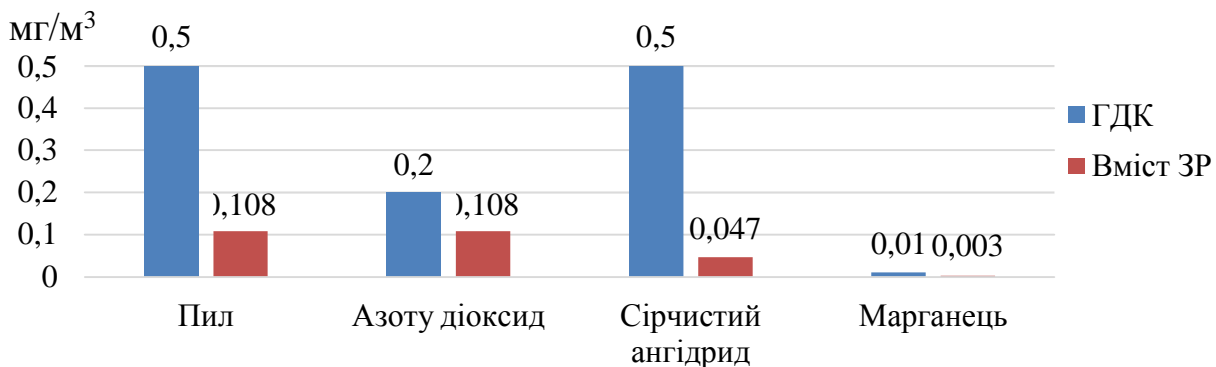


Рисунок 2 – Порівняння вмісту забруднюючих речовин (ЗР) у повітрі з нормативом

У ході проведення аналізу результатів забруднення атмосферного повітря можна зробити висновок, що перевищення ГДК по пилу, азоту діоксиду, сірчистого ангідриду та марганцю відсутнє.

Список літератури

1. Державний класифікатор України ДК 005. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va089217-96>

УДК 502/504

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОД РІЧКИ ІНГУЛЕЦЬ

І.О. Шевченко, здобувач вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія», ОС магістр
Н.М. Максимова, к.т.н., доцент кафедри екології,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

В Дніпропетровській області розташована вся частина гірничорудних підприємств Кривбасу, які в свою чергу забруднюють басейні р. Інгулець. Щороку постає проблема щодо скидання шахтних і кар'єрних вод у басейн р. Інгулець. За рахунок підземного видобутку залізної руди щороку з шахт Кривбасу відкачується до 10 – 12 млн м³ шахтних вод. Нажаль, за розпорядженням Кабінету Міністрів України дозволяється скидати без очищення високомінералізовані шахтні води, з мінералізацією 35 – 40 г/л [1].

Задля забезпечення питною водою м. Миколаєва та зрошення сільгоспугідь Херсонської і Миколаївської областей створено щорічне екологічне оздоровлення басейну річки Інгулець після закінчення скиду надлишків зворотних вод на підставі регламенту промивки Державного промислового підприємства «Кривбаспромводопостачання» [2]. Динаміка змін середньорічних показників якості поверхневих вод продовж 2008–2019 рр. представлена на рис. 1.1 [3].

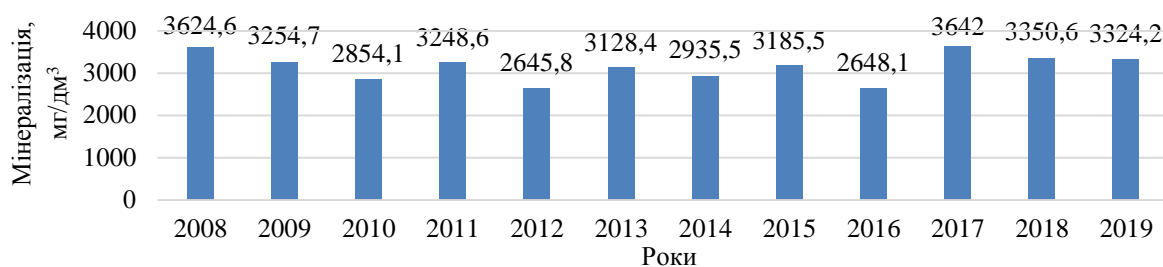


Рисунок 1.1 – Мінералізація поверхневих вод р. Інгулець за середньорічними показниками за період 2008–2019 рр.

З Карачунівського водосховище щоденно проводиться забір води для культурно-побутових потреб населення Криворіжжя. Нижче по течії скидають значну кількість забрудненої води від підприємств Кривбасу. Тому актуальним питанням на сьогоднішній день постає якість поверхневих вод Кривбасу.

Згідно рекомендацій [4-5] проведено розрахунок екологічної оцінки якості поверхневих вод р. Інгулець, с. Андріївка, за категоріями за середньорічними даними 2008–2009 рр. та 2018 – 2019 рр. (табл. 1).

