

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра *екології*

Допускається до захисту

«_____»_____2024р.

Завідувач кафедри _____

(підпис)

доцент, к.б.н. Петро ХІРВСЬКИЙ

наук. ступ., вч. зв.

(ініціали та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(рівень вищої освіти)

на тему «Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності установки
попередньої підготовки газу - 3 «Коханівка» Яворівської ділянки
Хідновицького газового промислу на стан навколишнього середовища
та заходи щодо його покращання»

Виконав студент групи Еко -61
спеціальності 101 «Екологія»

Русин Роман Миколайович

Керівник Наталія ПАНАС

Консультант Юрій КОВАЛЬЧУК

Дубляни 2024

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
 Факультет агротехнологій та екології
 Кафедра екології
 Рівень вищої освіти «Магістр»
 Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Завідувач кафедри. _____
 доцент, к.б.н. Петро ХІРВСЬКИЙ
 «_____» _____ 2023р

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційна роботу студенту
Русину Роману Миколайовичу

1. Тема роботи: **«Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності установки попередньої підготовки газу - 3 «Коханівка» Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу на стан навколишнього середовища та заходи щодо його покращання»**

Керівник кваліфікаційної роботи - Панас Наталія Євгенівна, кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від «_____» _____ 202 р.№ _____

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 січня 2024 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

Літературні джерела, методики виконання досліджень, матеріали інвентаризації викидів забруднюючих речовин Установки попередньої підготовки газу-3 «Коханівка» Хідновицького газового промислу газового промислу

4. Перелік питань, які необхідно розробити:

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

ВСТУП

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Вплив газоперекачувальних підприємств на навколишнє середовище

2 ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика УППГ-3 «Коханівка» Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування»

2.2 Характеристика технологічного процесу УППГ-3 «Коханівка» Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу

2.3 Методи досліджень

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика УППГ-3 «Коханівка» Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування» як джерела забруднення атмосфери

3.1.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка»

3.1.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка»

- 3.1.3 Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка» в приземному шарі атмосферного повітря
- 3.1.4 Оцінка забруднення атмосферного повітря населених місць прилеглих до УППГ-3 «Коханівка»
- 3.2 Характеристика УППГ-3 «Коханівка» Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування» як джерела шумового забруднення
- 3.2.1 Характеристика джерел шуму та розрахунок рівнів шуму від джерел шуму УППГ-3 «Коханівка» в прилеглий житловій забудові
- 3.2.2 Проведення фактичних замірів виробничого шуму та інфразвуку, їх вплив на прилеглу територію
- 3.5 Уточнення розмірів санітарно-захисної зони УППГ-3 «Коханівка» Хідновицького газового промислу
- 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ
- 4.1 Аналіз охорони праці на підприємстві
- 4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки
- 4.3 Захист населення у надзвичайних ситуаціях

ВИСНОВКИ

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості: Рисунки(б))

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Примітка
		завдання видав	завдання прийняв	
1,2,3	Наталія ПАНАС, доцент кафедри екології			
4	Юрій КОВАЛЬЧУК, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання 01 лютого 2024 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	01.02.24-20.05.24	
2	Написання розділу «Об'єкт та методи досліджень»	20.05.24-20.07.24	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	20.07.24-20.10.24	
4	Написання розділу «Охорона праці та захист населення», висновків, бібліографічного списку	20.10.24-08.12.24	

Студент Роман РУСИН
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи Наталія ПАНАС
(підпис)

УДК 574. 63:628 .33

Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності установки попередньої підготовки газу - 3 «Коханівка» Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу на стан навколишнього середовища та заходи щодо його покращання. Русин Р.М. Кваліфікаційна робота. Кафедра екології - Дубляни, Львівський НУП, 2024.

73 ст. текст. част., 14 таблиць, 5 рисунків, 33 джерела.

Проведено оцінку впливу діяльності Установки попередньої підготовки газу (УППГ-3) «Коханівка» Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу на довкілля. Дано характеристику об'єкта як джерела забруднення атмосфери, ідентифіковано основні забруднюючі речовини атмосферного повітря, джерела їх утворення та викидів. Проведено розрахунки розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери та оцінку стану атмосферного повітря в районі розташування об'єкти. Дано характеристику УППГ-3 «Коханівка» як джерела шумового забруднення. Охарактеризовано джерела шуму та проведено розрахунок рівнів шуму від джерел шуму УППГ-3 «Коханівка» в прилеглий житловій забудові, здійснено фактичні заміри виробничого шуму та інфразвуку, їх вплив на прилеглу територію. Проведено уточнення розмірів санітарно-захисної зони.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Вплив газоперекачувальних підприємств на навколишнє середовище.....	9
2 ОБ’ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	17
2.1 Загальна характеристика УППГ-3 «Коханівка» Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування».....	17
2.2 Характеристика технологічного процесу УППГ-3 «Коханівка» Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу.....	21
2.3 Методи досліджень.....	27
3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
3.1 Характеристика УППГ-3 «Коханівка» Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування» як джерела забруднення атмосфери.....	28
3.1.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка»	28
3.1.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка»	32
3.1.3 Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка» в приземному шарі атмосферного повітря	36

3.1.4	Оцінка забруднення атмосферного повітря населених місць прилеглих до УППГ-3 «Коханівка»	40
3.2	Характеристика УППГ-3 «Коханівка» Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування» як джерела шумового забруднення.....	50
3.2.1	Характеристика джерел шуму та розрахунок рівнів шуму від джерел шуму УППГ-3 «Коханівка» в прилеглий житловій забудові.....	50
3.3.2	Проведення фактичних замірів виробничого шуму та інфразвуку, їх вплив на прилеглу територію	55
3.5	Уточнення розмірів санітарно-захисної зони УППГ-3 «Коханівка» Хідновицького газового промислу.....	57
4	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	60
4.1	Аналіз охорони праці на підприємстві.....	60
4.2	Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.....	61
4.3	Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	65
	ВИСНОВКИ.....	68
	БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	70

ВСТУП

Актуальність теми. Нафтогазова промисловість є одним з найбільших джерел антропогенного впливу на довкілля. Її діяльність пов'язана з цілим комплексом екологічних проблем, які потребують негайного вирішення. Інтенсивне використання природних ресурсів є проблемою, що має складний характер та значні масштаби техногенного впливу на довкілля. Кожен етап цього складного процесу, від пошуку родовищ до переробки сировини, несе в собі потенційні загрози для екосистем.

Нафтогазова промисловість є одним з найбільших джерел антропогенного впливу на навколишнє середовище. Вона охоплює широкий спектр діяльності, від розвідки та видобутку нафти і газу до їх транспортування, зберігання, переробки та використання. Кожен з цих етапів супроводжується певними екологічними ризиками.

Основні екологічні проблеми, пов'язані з нафтогазовою промисловістю пов'язані із забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод через розливи нафти та нафтопродуктів під час видобутку, транспортування і переробки; скидами стічних вод, що містять нафтопродукти, солі, важкі метали та інші шкідливі речовини, забрудненням ґрунту відходами буріння та видобутку. Підприємства галузі є джерелами забруднення атмосфери оскільки викидають шкідливі речовини під час спалювання палива, технологічних процесів та транспортних перевезень. Також викликають руйнування ландшафтів внаслідок будівництва доріг, трубопроводів, свердловин, є причиною зміни рельєфу місцевості. Зміна гідрологічного режиму є наслідком відведення великих об'ємів води для технологічних потреб, затоплення земель при розробці родовищ.

Тому важливо проводити оцінку впливу та розробку природоохоронних заходів, запроваджувати комплексний підхід для вирішення проблеми. Елементами системи повинен бути принцип попередження забруднення, що включає в себе не лише безпосереднє

запобігання розливам нафти та скидам шкідливих речовин, але й мінімізацію відходів виробництва та раціональне використання природних ресурсів, постійний моніторинг за станом довкілля дозволяє своєчасно виявляти та усувати потенційні загрози, проведення рекультивації для відновлення порушених земель після завершення видобутку є обов'язковою умовою збереження екосистем. Важливим є запровадження технологічних інновацій [1, 3].

Підприємства, пов'язані з видобуванням та транспортуванням природного газу, навіть за наявності сучасних очисних установок, залишаються одним з найважливіших джерел забруднення навколишнього середовища, особливо атмосферного повітря. Причинами є неповне очищення, бо незважаючи на наявність очисних споруд, повністю усунути викиди шкідливих речовин досі не вдається. Частина забруднювачів все ж таки потрапляє в атмосферу. Навіть найсучасніше обладнання може вийти з ладу, що призводить до аварійних викидів шкідливих речовин. Під час видобутку газу вивільняються супутні гази, які містять шкідливі домішки.

Процес транспортування продукту також може бути причиною забруднення довкілля, адже навіть при транспортуванні газу трубопроводами можливі витіки, які забруднюють ґрунти та підземні води.

Вирішення екологічних питань має починатися ще на етапі проектування. Це дозволяє заздалегідь передбачити потенційні екологічні ризики, провести детальну екологічну оцінку ділянки, обрати оптимальне місце розташування об'єктів, розробити систему збору та утилізації відходів, застосувати сучасні технології, що використовують екологічно чисті матеріали та обладнання, що мінімізують викиди шкідливих речовин, оптимізувати технологічні процеси шляхом розробки технологій виробництва, які будуть менш шкідливими для довкілля [2, 10].

Нафтогазова промисловість є важливою складовою економіки багатьох країн. Однак, це не означає, що можна нехтувати її впливом на довкілля. Поєднання економічних інтересів та екологічної безпеки є складним

завданням, але воно цілком вирішуване за умови комплексного підходу та тісної співпраці держави, бізнесу та громадськості.

Зростаюча світова зацікавленість до зменшення викидів парникових газів робить проблему викидів метану в нафтогазовій галузі особливо актуальною. Багато країн вводять все більш суворі норми щодо викидів, а компанії, що працюють у цій галузі, стикаються зі зростаючими вимогами до екологічної відповідальності.

Мета і задачі дослідження. *Метою роботи є екологічна оцінка впливу виробничої діяльності установки попередньої підготовки газу (УППГ-3) «Коханівка» Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування» на стан довкілля на території підприємства та прилеглий забудові.*

Задачі дослідження:

- характеристика основних джерел утворення та викидів забруднення атмосферного повітря УППГ-3 Коханівка,
- характеристика викидів забруднюючих речовин від УППГ-3 Коханівка,
- оцінка забруднення атмосферного повітря населених місць прилеглих до УППГ-3 «Коханівка»,
- оцінка УППГ-3 «Коханівка» як джерела шумового забруднення,
- уточнення розмірів санітарно-захисної зони УППГ-3 «Коханівка».

Об'єктом дослідження є УППГ-3 Коханівка Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування».

Предметом дослідження технологічні процеси УППГ-3 «Коханівка», що забезпечують попередню підготовку газу з точки зору впливу на довкілля.

Наукова новизна. Проведено екологічну оцінку впливу виробничої діяльності УППГ-3 «Коханівка» ГПУ «Львівгазвидобування» на стан довкілля.

Практичне значення. Охарактеризовано санітарно-захисну зону підготовки установки попередньої газ УППГ-3 «Коханівка» та уточнено її розміри.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Вплив газоперекачувальних підприємств на навколишнє середовище

На даний час нафта і газ є основними енергоносіями на Землі. Використання цих енергоносіїв вважають енергетичною революцією ХХ століття. Саме завдяки масовому використанню нафти та газу стала можливою індустріалізація, урбанізація та розвиток транспорту. Ці енергоносії забезпечили енергію для роботи заводів, електростанцій, автомобілів і літаків. Нафта та газ є основою для виробництва широкого спектру хімічних продуктів, від пластмас і синтетичних волокон до добрив і фармацевтичних препаратів. Родовища нафти та газу часто стають предметом міжнародних конфліктів і впливають на геополітичні процеси у світі.

Незважаючи на всі переваги, використання нафти та газу пов'язане з серйозними екологічними проблемами. Незважаючи на загрозу зміни клімату та забруднення довкілля, пов'язані з використанням нафти та газу, світова економіка продовжує активно споживати ці ресурси, що призводить до виснаження їхніх запасів і пошуку нових родовищ.

Загалом, будь-яке інтенсивне використання природних ресурсів, особливо таких як нафта і газ, несе в собі значні ризики для навколишнього середовища. Діяльність нафтогазового комплексу справді має значний вплив на довкілля. Цей вплив охоплює весь цикл виробництва – від пошуку до переробки: починаючи з проведення пошуково-розвідувальних робіт, розробку родовищ корисних копалин, транспортування вуглеводнів промисловими та магістральними трубопроводами, облаштування й експлуатацію підземних сховищ газу (ПСГ), переробку вуглеводневої сировини тощо. Усе це призводить до суттєвих змін в навколишньому середовищі [14, 15].

Всі стадії нафтогазового циклу – від видобутку до переробки – супроводжуються використанням великої кількості шкідливих речовин. Це, у поєднанні зі зростаючими обсягами виробництва, спричиняє значний негативний вплив на довкілля. Комплекс факторів, таких як токсичність вуглеводнів, використання хімікатів у технологічних процесах та зростання масштабів видобутку, викликає значні негативні наслідки для навколишнього середовища на всіх етапах нафтогазового циклу.

Головна функція газоперекачувальних станцій (ГПС) – це не споживання газу, а його транспортування. Газ, який спалюється на станції, є лише невеликою часткою від загального обсягу, що проходить через неї. Споживання газу ГРС відрізняється від споживання в побуті чи промисловості. Воно є більш стабільним і пов'язане безпосередньо з роботою обладнання. Газ, який використовується на ГРС, можна розглядати не тільки як спожитий ресурс, але й як паливо, необхідне для виконання основної функції станції – транспортування газу.

Хоча ГРС і споживають певну кількість природного газу, їх основна функція полягає в транспортуванні газу. Тому відносити їх виключно до категорії споживачів не зовсім коректно. Більш точним було б говорити про ГРС як про об'єкти, які одночасно є і споживачами, і транспортувальниками газу.

Процес щодо переробки та транспортування природного газу пов'язаний з виробництвом продукції на різних підприємствах (зріджений вуглеводний газ, метанол, моторні палива, мазут). Глибока переробка сировини є важливим напрямком розвитку сучасної промисловості. Вона дозволяє ефективніше використовувати природні ресурси, створювати нові матеріали і паливо, а також знижувати негативний вплив на довкілля [2, 12].

Трубопровідний транспорт має значний вплив на довкілля. Цей вплив може бути як прямим (наприклад, аварії, витоки), так і опосередкованим (через будівництво, експлуатацію та демонтаж трубопроводів).

Прямий вплив пов'язаний з аваріями та витоками. Пошкодження трубопроводів відбувається внаслідок природних катаклізмів, корозії,

людського чинника, що може призводити до витоків нафти, газу або інших шкідливих речовин, забруднюючи ґрунт, воду та повітря. Навіть невеликі витoki можуть мати серйозні наслідки для екосистем. Адже нафта утворює на поверхні води плівку, яка перешкоджає газообміну і призводить до загибелі морських організмів. Опосередкований вплив відбувається при будівництві, експлуатації, демонтажі. Так, процес будівництва трубопроводів пов'язаний з вирубуванням лісів, розорюванням земель, зміною ландшафту та порушенням природних екосистем. При експлуатації найбільшої шкоди довкіллю завдає шум від працюючих компресорів і насосних станцій, особливо негативно впливає на фауну, а викиди парникових газів від енергоспоживання станцій сприяють зміні клімату. Демонтаж старих трубопроводів також може призводити до забруднення довкілля, якщо не проводиться належна утилізація матеріалів[2, 12, 15].

Вплив трубопровідного транспорту на довкілля є багатограним і тривалим у часі. Вплив трубопровідного транспорту на екологічні системи відбувається як уже при будівництві його об'єктів, так і значно в процесі експлуатації, особливо – в разі виникнення аварійних ситуацій [28, 29].

Відчуження земельних ділянок під будівництво та експлуатацію трубопроводів є одним із найперших і найпомітніших наслідків для довкілля. Важливою проблемою є виведення земель з сільськогосподарського обороту. Це особливо актуально для регіонів з розвиненим сільським господарством. Відчуження земель призводить до зменшення площі сільськогосподарських угідь, що може негативно вплинути на продовольчу безпеку регіону. Під час будівництва відбувається порушення природних ландшафтів, адже процес часто пов'язаний з вирубуванням лісів, розорюванням земель, зміною рельєфу місцевості. Це призводить до руйнування природних екосистем, втрати біорізноманіття та порушення гідрологічного режиму. Щодо екосистем, то вони зазнають змін, великі трубопровідні системи розділяють природні екосистеми на дрібні фрагменти, що ускладнює міграцію тварин і рослин та може призвести до ізоляції популяцій. Наслідками відчуження земель є негативний вплив на рідкісні

та зникаючі види рослин і тварин, зміни мікроклімату в районах прокладання трубопроводів, соціально-економічні наслідки для місцевого населення [2, 12, 22, 28].

При будівництві трубопроводів відбувається порушення верхнього шару ґрунту, що може призвести до ерозії та зміни його складу. порушення ґрунтово-рослинного покриву в смузі відводу є однією з найбільш серйозних екологічних проблем, пов'язаних з цим видом діяльності. Під час будівництва трубопроводів часто знімається значний шар родючого ґрунту, що ускладнює його відновлення. Техніка, що використовується при будівництві, ущільнює ґрунт, що погіршує його водопроникність та аерацію, необхідні для розвитку рослин. Витік нафти або інших речовин під час будівництва чи експлуатації трубопроводів призводить до забруднення ґрунту токсичними речовинами, що гальмує процеси відновлення. У зонах з суворим кліматом, особливо в північних регіонах, процеси відновлення ґрунтово-рослинного покриву відбуваються повільніше через низькі температури, короткий вегетаційний період та інші несприятливі фактори.

У разі аварій, нафта або інші речовини проникають глибоко в ґрунт, забруднюючи його на довгі роки. Витік нафти чи інших речовин у водойми може призвести до загибелі водних організмів, порушення харчових ланцюгів та забруднення питної води. Під час будівництва та експлуатації трубопроводів відбуваються викиди шкідливих речовин в атмосферу, що сприяють забрудненню повітря та зміні клімату. Робота компресорних станцій та інших об'єктів інфраструктури трубопроводів створює підвищений рівень шуму і вібрацій, що негативно впливає на фауну і може викликати дискомфорт у людей, які проживають поблизу [2, 14, 22].

Формування антропогенного ландшафту в процесі будівництва трубопроводу має далекосяжні наслідки для навколишнього середовища, має прямий вплив на біогеоценози, міграцію тварин та природні процеси. Вплив на біогеоценози пов'язаний з руйнування природних спільнот, бо будівництво трубопроводів призводить до руйнування ґрунтового покриву, рослинності та

місць проживання тварин, що порушує існуючі екосистеми. Вирубка лісів, зміна рельєфу та інші роботи, пов'язані з будівництвом, можуть призвести до зміни мікроклімату в зоні впливу трубопроводу, що негативно впливає на рослинність та тваринний світ. Забруднення ґрунту та водних ресурсів внаслідок витoku нафти або інших речовин під час будівництва чи експлуатації трубопроводів може призвести до забруднення ґрунту та водних ресурсів, що негативно впливає на всі компоненти екосистеми. Трубопроводи розділяють природні ландшафти на ізолювані ділянки, що ускладнює міграцію тварин і може призвести до ізоляції популяцій. Тварини змушені змінювати свої традиційні маршрути міграції, що може призвести до конфліктів з людиною та збільшення ризику загибелі [12, 27, 28].

Є низка чинників, що впливають на масштаби впливу на довкілля. Це в першу чергу тип транспортованого продукту, адже нафта, газ, нафтопродукти мають різну ступінь токсичності та впливу на довкілля. Важливим є рельєф місцевості, бо будівництво трубопроводів у гірських районах або в зонах з високою сейсмічною активністю пов'язане з більшим ризиком аварій. Мають значення кліматичні умови, бо екстремальні погодні умови можуть збільшити ризик пошкодження трубопроводів та викиди забруднюючих речовин.

Якість будівництва та експлуатації є суттєвим чинником, що впливає на масштаби впливу. Дотримання технологічних процесів та регулярний технічний огляд трубопроводів допомагають знизити ризик аварій [30].

Спосіб прокладки трубопроводів, особливо в районах з вічною мерзлотою, має критичний вплив на їхню довговічність та безпеку експлуатації. Продукти, що перекачуються трубопроводами, часто мають підвищену температуру, що призводить до нагрівання навколишнього ґрунту і поступового відтавання вічної мерзлоти. Це, в свою чергу, викликає просідання ґрунту, деформацію трубопроводів і, як наслідок, їх розриви. Відтавання мерзлоти призводить до зміни гідрологічного режиму в регіоні, що може викликати додаткові навантаження на трубопроводи. У разі виникнення аварій ремонт підземних трубопроводів у зонах вічної мерзлоти є складним і коштовним завданням.

З екологічної точки зору наземний спосіб прокладки має низку переваг від підземного. При наземній та надземній прокладці трубопроводи ізолюються від ґрунту, що зменшує теплопередачу і, відповідно, ризик відтавання. Наземні та надземні трубопроводи легше оглядати і ремонтувати, що підвищує безпеку їх експлуатації. Наземні та надземні трубопроводи можна додатково захищати від зовнішніх впливів за допомогою ізоляції, кожухів та інших конструкцій [31, 32].

Проте, наземний та надземний способи прокладки також мають свої недоліки. В першу чергу це більша видимість. Наземні та надземні трубопроводи більш помітні, що може негативно впливати на ландшафт і створювати додаткові ризики пошкодження. Вони більше схильні до механічних пошкоджень, бо є більш вразливими наприклад, при дорожньо-транспортних пригодах. Будівництво опорних конструкцій для наземних та надземних трубопроводів збільшує вартість проекту.

Отже, вибір способу прокладки трубопроводів в умовах вічної мерзлоти є складним інженерним завданням і вимагає комплексного підходу, який враховує геологічні, кліматичні, економічні та екологічні фактори.

Підземна прокладка з надійною теплоізоляцією є одним з найефективніших способів транспортування газу, особливо в умовах вічної мерзлоти. Поєднання стиснення газу та його подальшого охолодження до негативних температур є розумним інженерним рішенням, яке дозволяє зменшити ризик відтавання ґрунтів, підвищити енергоефективність, зменшити вплив на навколишнє середовище, бо зниження теплового потоку від труби до ґрунту мінімізує вплив на екосистеми, особливо в чутливих регіонах.

Однак, варто зазначити, що цей підхід має свої нюанси та обмеження. Впровадження таких технологій потребує значних інвестицій у обладнання, матеріали та спеціалізовані роботи. Системи охолодження та теплоізоляції потребують регулярного обслуговування та ремонту. Можливі певні ризики, бо порушення цілісності теплоізоляції може призвести до відтавання ґрунту та, як наслідок, до аварійних ситуацій.

Експлуатація трубопроводів, особливо газопроводів, також несе в собі значний потенціал для забруднення навколишнього середовища. Вуглеводневе забруднення атмосфери, спричинене витокami газу через тріщини, нещільності та розриви трубопроводів, є однією з найпоширеніших проблем. Цей процес, який ви назвали "диханням" резервуарів, також є важливим фактором.

Щодо причин та наслідків такого забруднення, то важливо наголосити на тому, що з часом матеріал труб піддається корозії, що призводить до утворення тріщин і отворів, можуть бути механічні пошкодження, бо трубопроводи можуть пошкоджуватися внаслідок природних явищ (землетруси, зсуви), антропогенного впливу (будівельні роботи, транспорт) або виробничих аварій. Часто через порушення герметичності з'єднань, або неякісне з'єднання труб або їхніх компонентів може бути причиною до витоків. З часом матеріали, з яких виготовлені трубопроводи та споруди, зношуються, що може призвести до втрати герметичності.

Наслідками витоків є забруднення атмосфери, парниковий ефект, ризики вибухів. Витік газу призводить до підвищення концентрації шкідливих речовин в атмосфері, що негативно впливає на здоров'я людей і стан довкілля. Деякі вуглеводні є потужними парниковими газами, що сприяють глобальному потеплінню. Проблемою є певна вибухонебезпечність: через утворення вибухонебезпечних сумішей газу з повітрям.

Забруднення ґрунту і водних ресурсів відбувається у випадку підземних трубопроводів через витік газу.

Для запобігання таким випадкам застосовують різноманітні заходи, зокрема регулярний технічний огляд, використання системи виявлення витоків, захисних покриттів. Важливим є проведення періодичних оглядів трубопроводів з використанням сучасних методів неруйнівного контролю, становлення датчиків для виявлення найменших витоків газу, застосування спеціальних покриттів для захисту труб від корозії чи захист трубопроводів від корозії за допомогою електричного струму, встановлення систем автоматичного відключення подачі газу в разі виявлення витoku. Крім того, важливим є дотримання правил

експлуатації трубопроводів та проведення ремонтних робіт з використанням якісних матеріалів і технологій [1].

Аварії на трубопроводах є однією з найсерйозніших загроз для довкілля. Залпові викиди нафти та газу мають катастрофічні наслідки, що впливають на екосистеми, здоров'я людей та економіку регіонів. Наслідками аварій є забруднення довкілля, загибель флори і фауни, економічні збитки. Великі об'єми нафти та газу, що виливаються в результаті аварій, забруднюють ґрунти, поверхневі та підземні води, атмосферне повітря. Нафта і газ токсичні для рослин і тварин, що призводить до загибелі великих популяцій. Аварії на трубопроводах призводять до значних економічних збитків, пов'язаних з ліквідацією наслідків, відновленням трубопроводів, штрафами та втратою репутації компанії.

Загалом, забруднення довкілля негативно впливає на здоров'я людей, що проживають в районах аварій.

Щодо шляхів мінімізації негативного впливу, то це застосування сучасних матеріалів та технологій через використання корозійностійких матеріалів, інтелектуальних систем моніторингу та автоматизації процесів дозволяє підвищити безпеку трубопроводів.

Важливим завданням є проведення детальної оцінки впливу на довкілля перед початком будівництва дозволяє передбачити можливі негативні наслідки та розробити заходи щодо їх мінімізації, впровадження систем автоматичного відключення, аварійної сигналізації та локалізації витоків.

Після завершення експлуатації трубопроводів необхідно проводити рекультивацію земель, відновлюючи природні екосистеми.

Газова промисловість, особливо в частині підготовки та транспортування газу, справді несе значні ризики для навколишнього середовища. Газова промисловість може і повинна бути екологічно чистою. Завдяки постійному вдосконаленню технологій та посиленню екологічного контролю можна значно знизити негативний вплив на довкілля [25, 26].

2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика УППГ-3 «Коханівка» Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування»

УППГ-3 «Коханівка», який належить до Хідновицького газового промислу, знаходиться на північний захід від села Коханівка і на північний схід від села Вовча Гора, обидва розташовані в Яворівському районі Львівської області. Цей промисловий об'єкт займається видобутком та первинною обробкою природного газу. Проммайданчик УППГ-3 межує - із угіддями сільськогосподарського призначення та незагосподарьованими землями.

Розташування промислового майданчика УППГ-3 "Коханівка" поблизу населених пунктів та його специфіка як об'єкта нафтогазової промисловості свідчать про ряд потенційних екологічних ризиків.

УППГ функціонує в режимі цілодобової роботи протягом усіх днів року. Персонал об'єкта працює позмінно, кожна зміна триває 12 годин і обслуговується 4 працівниками. Терен підприємства відмежовано металевою огорожею. Для зручності пересування на території облаштовано дороги з твердим покриттям, а рельєф місцевості є рівним. Згідно з ДСП 173-96 (зі змінами), для підприємств, що займаються видобутком та очищенням природного газу, встановлено санітарно-захисну зону розміром 1000 метрів від джерел забруднення до житлової забудови [6, 7].

На рисунку 2.1 подана ситуаційна карта-схема розташування УППГ-3 "Коханівка", яка виконана в масштабі 1:1000. Такий масштаб дозволяє досить детально відобразити об'єкти на невеликій території. На карті чітко позначені межі території, що займає підприємство, джерела викидів, зокрема відмічені місця, з яких здійснюються викиди забруднюючих речовин в атмосферу, нанесена сітка координат, яка дозволяє точно визначити положення будь-якої точки на карті.

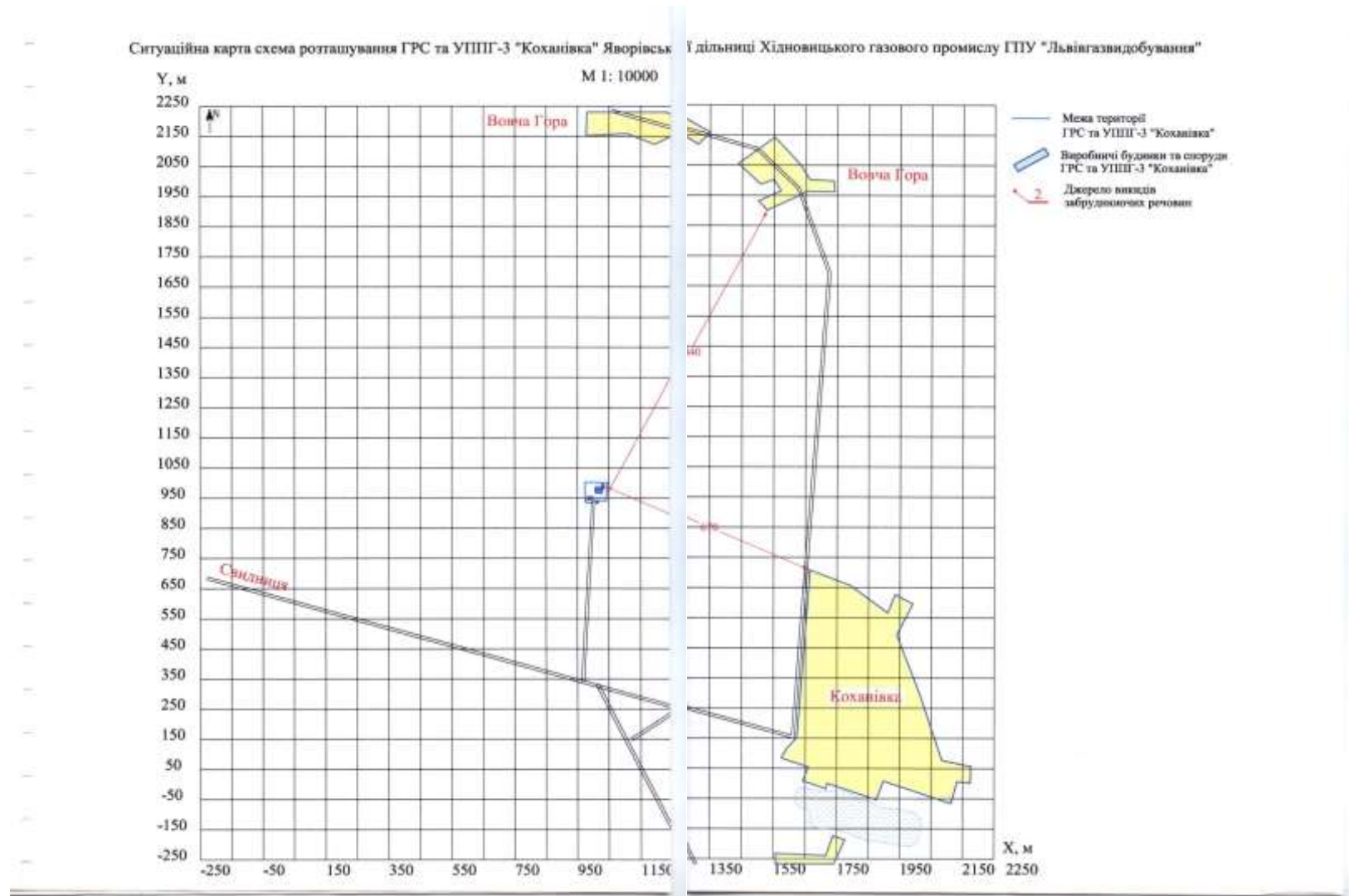


Рис.2.1 Ситуаційна карті-схема розташування УППГ-3 «Коханівка» Яворівської ділянки Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування»

На рисунку 2.2 представлено ситуаційну карто-схему масштабом 1:10000. Тут нанесено межі житлових забудов с. Коханівка та с. Вовча Гора, виробничого майданчика УППГ, а чітко позначені межі нормативної та санітарно-захисної зон підприємства. Це дозволяє оцінити відповідність розташування підприємства санітарним нормам та виявити потенційні ризики для здоров'я населення.

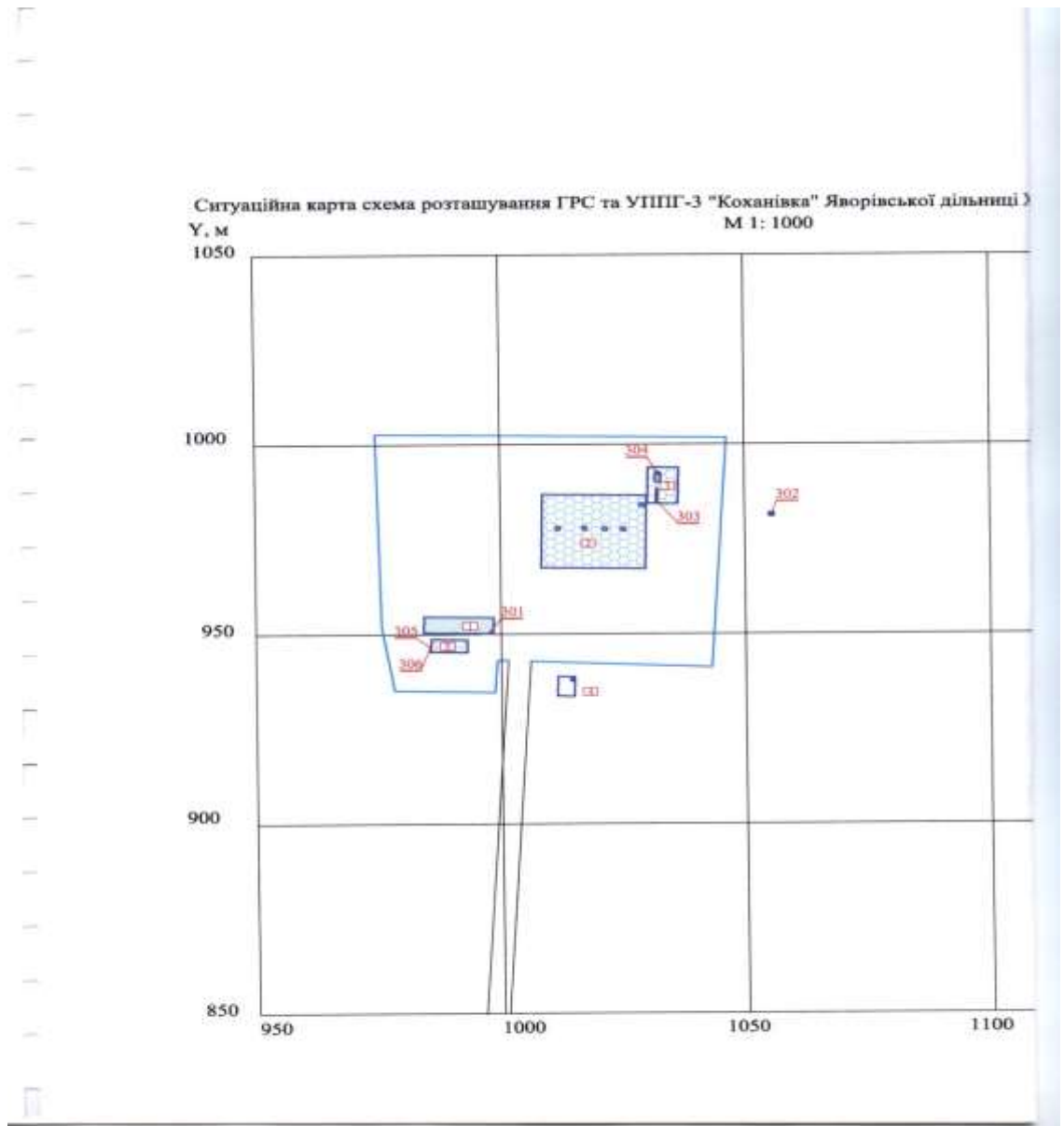


Рисунок 2.2 Ситуаційна карті-схема виробничого майданчика УППГ-3 «Коханівка» Яворівської дільниці Хідновицького газового промислу

Розподіл джерел викидів на постійні та періодичні є стандартною практикою при оцінці впливу промислових підприємств на довкілля. Такий поділ дозволяє більш точно визначити обсяги та характер викидів, а отже, ефективніше планувати заходи щодо їх зменшення. Всі джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на ГРС та УППГ-3 «Коханівка» Яворівської ділянки Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування» - це джерела постійних викидів та джерела періодичних викидів (або тих, що періодично діють). Забруднення атмосферного повітря різними речовинами (метаном, метиловим спиртом, етилмеркаптаном, діетиленгліколем) можливе лише від одного джерела і триває не більше 20 хвилин, свідчить про певні технологічні особливості та заходи безпеки на об'єкті. Продувочні свічки є типовими джерелами періодичних викидів на газових промислах. Під час продувки свердловин або обладнання через ці свічки скидаються гази, які можуть містити різні домішки. На промайданчику ГРС та УППГ-3 «Коханівка» Яворівської ділянки Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування» розташовано 6 джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу, одне джерело є організоване постійно діюче, інших п'ять - організованих періодично діючих. Обмеження тривалості викидів 20 хвилинами пов'язане з технологічними вимогами або нормативними документами, що регламентують гранично допустимі викиди.

Не виявлено речовин, для яких при сумісній присутності в атмосферному повітрі встановлено ефект сумачії.

2.2 Характеристика технологічного процесу на УППГ-3 «Коханівка» Яворівської ділянки Хідновицького газового промислу

УППГ-3 «Коханівка» виконує кілька важливих функцій у процесі видобутку та транспортування природного газу. УППГ-3 збирає природний газ, що видобувається з 12 свердловин Хідновицького та 5 свердловин

Східно-Довгівського родовищ. Сирий газ, що надходить зі свердловин, містить різноманітні домішки, такі як вода, механічні частинки, вуглекислий газ, сірководень та інші. УППГ-3 здійснює попереднє очищення газу від цих домішок, готуючи його до подальшого транспортування. Газ, що надходить з різних свердловин, має різний тиск. Установа вирівнює цей тиск, забезпечуючи стабільний тиск на виході. Очищений і стабілізований газ подається в систему газопроводів середнього тиску для подальшого транспортування до споживачів. Фактична потужність об'єкту 15 млн. м³, обсяг газу, який споживається самою установкою для забезпечення технологічних процесів, таких як паливний газ, що використовується для опалення, підігріву технологічних середовищ, продувок обладнання для видалення повітря, вологи та інших домішок, скидання надлишкового тиску або газу зі шкідливими домішками, складає 347,039 тис. м³/рік.

Технологічна частина на проммайданчику УППГ-3 «Коханівка» містить такі об'єкти:

- Газорозподільна гребінка, яка слугує для збору газу з різних свердловин та подальшого його направлення на наступні стадії підготовки.
- Газорозподільча станція (ГРС), що здійснює зниження тиску газу до необхідних параметрів для подачі його в газотранспортну систему та додавання одоранту для надання газу специфічного запаху (безпека).
- Газосепаратори, які виконують очищення газу від механічних домішок (піску, води) та конденсату, що суттєво покращує якість газу.
- Метанольна установка та ємність (метанол вводиться в газовий потік для запобігання утворенню гідратів, які можуть закупорювати трубопроводи).
- Одоризаційна установка та ємність, яка забезпечує додавання одоранту (зазвичай меркаптану) до газу для надання йому характерного запаху, що дозволяє своєчасно виявити витіки газу.
- Продувочні свічки, що використовуються для періодичного продування шлейфів свердловин з метою видалення конденсату та запобігання утворення пробок.

- Пункт заміру та обліку газу, який забезпечує точний облік кількості видобутого та підготовленого газу.
- Котельня, яка обслуговує потреби в тепловій енергії для обігріву приміщень та технологічних процесів.
- Дренажне господарство, яке призначене для збору та утилізації стічних вод, що утворюються в процесі підготовки газу.

Газ із 12 свердловин Хідновицького родовища при тиску 0,3-0,6 МПа по газозбірних колекторах ДУ 100 мм, ДУ 157 мм, ДУ 168 мм, ДУ 219 мм поступає на УППГ. Такий тиск є типовим для збору газу зі свердловин. Він достатній для транспортування газу по газозбірних колекторах до установок. Різні діаметри колекторів свідчать про те, що система збору газу розгалужена і може обслуговувати різну кількість свердловин та забезпечувати різні дебіти газу. Розширювальна камера, встановлена перед засувкою на вході в УППГ, виконує декілька важливих функцій. Сепарація рідини, адже при зниженні швидкості потоку газу в розширювальній камері відбувається інерційне випадання крапель рідини (конденсату, води) та механічних домішок. Це дозволяє знизити навантаження на наступні ступені очищення газу. Розширювальна камера на вході УППГ сприяє вирівнюванню пульсацій тиску, які можуть виникати в газозбірній системі. Затримує рідину та механічні домішки, розширювальна камера захищає від них наступне обладнання, таке як фільтри, сепаратори, компресори тощо. Процес продувки рідини з розширювальної камери через засуви ДУ 50 мм в дренажну ємність є стандартною процедурою для багатьох установок попередньої підготовки газу (УППГ). Після того, як газ проходить через розширювальну камеру та первинну сепарацію, він надходить на сепаратор першого ступеня очищення. Цей етап є критично важливим для підготовки газу до подальшої транспортування та використання. Процес продувки сепаратора першого ступеня через засуви ДУ 50 мм в дренажну ємність є стандартною процедурою для підтримки його ефективної роботи. Після того, як газ пройшов первинну очистку в сепараторі, він піддається подальшій обробці,

що включає замір витрати, редукцію тиску та вторинну сепарацію. Попадає на вузол редукування, де редукується до тиску 0,2-0,3 МПа і попадає в сепаратор другої ступені з метою додаткової очистки від крапельної рідини і механічних домішок. Рідина, що відбилась в сепараторі через засуви по колектору ДУ 50 мм видувається в дренажну ємність. Регулярне видалення рідини запобігає накопиченню її в сепараторі, що може знизити ефективність процесу відділення газу від рідини та механічних домішок. Видалення рідини запобігає корозії внутрішніх елементів сепаратора, а також знижує ризик гідравлічних ударів. Продувка дозволяє контролювати рівень рідини в сепараторі та запобігати переливу, що може призвести до аварійних ситуацій. Після очищення газ збирається в колектор більшого діаметра (ДУ 150 мм), що дозволяє об'єднати потоки газу з різних сепараторів або ліній очищення. Це забезпечує більш стабільний і рівномірний потік газу, що надходить на наступні стадії обробки.

На цьому етапі також здійснюється точний облік кількості газу, що надходить до споживача. Використання спеціальних приладів дозволяє отримати дані про об'єм газу, який був очищений і підготовлений до транспортування. Ця інформація необхідна для комерційного обліку, технічного обслуговування обладнання та оптимізації виробничих процесів.

Після вимірювання витрат газ направляється на одоризацію. Одоризація - це процес додавання до газу спеціальних речовин (одорантів), які надають газу характерного запаху. Це робиться з метою безпеки, оскільки природний газ без запаху, і витік газу може бути небезпечним для людей. Одорант допомагає своєчасно виявити витік газу за характерним запахом. На УППГ використовується одоризаційна установка "Флоутек-ТМ-Д":

Процес завершується подачею газу споживачам. Після одоризації газ через засуви подається в газопроводи середнього тиску. Засуви дозволяють регулювати потік газу і перекривати його при необхідності. Газопроводи середнього тиску призначені для транспортування газу до споживачів на великі відстані.

Газ з п'яти свердловин Хідновицького родовища збирається в один спільний потік за допомогою газозбірного колектора діаметром 89 мм. Це дозволяє оптимізувати подальші процеси обробки газу. Вхідна засува служить для перекриття потоку газу при необхідності проведення ремонтних робіт або інших технологічних операцій. Регулятор тиску знижує тиск газу до 25-30 кг/см², що є оптимальним значенням для подальшої обробки газу на УППГ. Це дозволяє уникнути перепадів тиску, які можуть негативно вплинути на роботу обладнання. Після сепаратора газ проходить через замірну діафрагму, і далі може подаватися в двох напрямках:

1 – в зимовий період вводиться в процес додатковий етап редукації тиску та змішування з основним потоком газу. Це в зимовий період є типовим прийомом для забезпечення стабільної роботи газорозподільної системи та запобігання різноманітним проблемам, пов'язаним з низькими температурами. Газ перед подачею споживачам проходить через вузол редукування. Редукування - це процес зниження тиску газу до необхідного рівня для безпечного та ефективного використання в побутових та промислових цілях. Тиск у 2-3 кг/см² є типовим для подачі газу до житлових будинків та невеликих промислових підприємств.

2 – в літній період газ проходить через замірну діафрагму на вузлі заміру, замірна діафрагма використовується для точного вимірювання об'єму газу, що проходить через систему. Вона встановлюється на вузлі заміру, який, ймовірно, розташований перед точкою підключення до газопроводу УМГ "Львівтрансгаз". Далі газ подається в газопровід УМГ «Львівтрансгаз».

Процес подачі метанолу є важливим етапом у підготовці газу, особливо в умовах низьких температур та високого тиску, коли існує ризик утворення гідратів. Метанол є ефективним інгібітором гідратів. Він знижує температуру точки роси газу, тобто температуру, при якій починається утворення гідратів. При введенні метанолу в газовий потік, він розподіляється по поверхні трубопроводів та обладнання, утворюючи захисну плівку, яка перешкоджає зростанню кристалів гідратів. З метою запобігання гідратуутворення в

колекторах УППГ здійснюється подача метанолу від інгібіторного бачка трубами ДУ 25 мм через засуви ЗКС в трубопроводі на вузлі редукування.

На виробничому майданчику УППГ-3 «Коханівка» передбачено утилізацію супутньої пластової води (СПВ) Утилізація СПВ шляхом повернення її в пласт є важливим екологічним заходом і дозволяє зменшити об'єми скидання стічних вод.

Утилізація СПВ проводиться шляхом закачування у нагнітальну свердловину № 37 – Летня. Обсяг видобутку СПВ становить 186,5 м³. Об'єми технічного водопостачання УППГ-3 «Коханівка» - 200 л, господарсько-питного – 730 л.

Джерело № 1 - це основне джерело викидів, яке працює постійно, це основний технологічний процес, пов'язаний з виробництвом або переробкою газу. Джерела №№ 2-6 включаються періодично, при проведенні певних операцій, таких як ремонт, очищення обладнання тощо.

Викиди метану, метанолу та одоранту відбуваються під час продувки або стравлювання із продувних свічок. Це характерно для процесів, пов'язаних з очищенням або перенаправленням газових потоків.

У таблиці 2.1 міститься дані про сировину та допоміжні матеріали, необхідні для виробництва продукції на УППГ-3 «Коханівка».

Таблиця 2.1 - Сировина, допоміжні матеріали, які необхідні для випуску продукції УППГ-3 «Коханівка»

№ з/п	Сировина, допоміжні матеріали	Призначення	Умови зберігання	Річне використання	Наявність документації, що регламентує вимоги санзаконодавства
1	2	3	4	5	6
1	Природний газ	Вироблення теплової енергії, продувка свердловин і сепараторів, продувка метанольних і одоризаційних ємностей	Газотранспортна мережа	347,039 тис.м ³	ДЕСТ 5542-87
2	Етантіол (етилмеркаптан)	Одоризація газу	Ємність	64,0 кг	ТУ 6-09-13-311-74
3	Спирт метиловий	Боротьба з гідратуутворенням	Метанольний бачок	10400,0 кг	ТУ 113-05-323-77

2.3 Методи дослідження

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу при нормальному експлуатаційному режимі роботи технологічного обладнання згідно низки рекомендацій. Валові викиди забруднюючих речовин визначені на основі експериментальних вимірів та розрахунково-балансовим методом за використанням палива, що використовується в технологічних процесах з застосуванням загальновідомих методик і нормативних матеріалів [5, 9, 13, 17-19, 21, 24,].

Проводили розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря за стандартними методиками із використанням програми ЕОЛ-Плюс (версія 5.23) [17].

Нормування та вимірювання шумів проводили згідно загально прийнятих методик [33].

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика УППГ-3 «Коханівка» Яворівської ділянки Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування» як джерела забруднення атмосфери

3.1.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка»

На території УППГ-3 «Коханівка» здійснюється типовий технологічний процес видобутку та підготовки газу до транспортування. Цей процес включає в себе видобуток газу шляхом вилучення газу з пласта, очищення через видалення з газу вологи, механічних домішок та інших забруднень. Одоризація, тобто надання газу специфічного запаху для виявлення витоків, транспортування - подача очищеного та одоризованого газу в магістральний газопровід. Втрати природного газу на технологічні потреби у розмірі 347,1 тис. м³ на рік на УППГ-3 «Коханівка» є досить важливим показником ефективності роботи установки та її впливу на навколишнє середовище.

Утворення забруднюючих речовин відбувається на всіх технологічних ділянках, є цілком логічним для будь-якого виробничого процесу, особливо такого, як видобуток та підготовка газу. Навіть при дотриманні всіх технологічних норм і використання сучасного обладнання, повністю уникнути викидів забруднюючих речовин практично неможливо.

Встановили, що на УППГ-3 «Коханівка» є шість джерел утворення забруднюючих речовин:

— Котельня операторної, що відіграє важливу роль у забезпеченні комфортних умов праці для персоналу (*джерело №1*), яка використовується для забезпечення тепловою енергією приміщення операторної. Котельня операторної, обладнана котлом КС-Г-В16 та працює на природному газі, є

джерелом викидів таких шкідливих речовин в атмосферу, як діоксид азоту, оксид вуглецю, вуглекислий газ, оксид діазоту, метан, є типовими продуктами згоряння природного газу.

— Свічка продувки свердловин, шлейфів та сепараторів (*джерело №2*), є важливим елементом технологічного процесу видобутку нафти та газу. Її основна функція – скидати надлишковий газ в атмосферу під час певних операцій скидається природний газ – метан в атмосферне повітря.

— Ємність з метанолом (*джерело №3*). Заповнення ємності метанолом є ще одним етапом у технологічному процесі видобутку та переробки нафти і газу, який пов'язаний з викидами шкідливих речовин в атмосферу. Під час заповнення якого в атмосферу надходять пари виділення парів метанолу та природного газу.

— Метанольний бачок (*джерело №4*), який відіграє важливу роль у видобутку нафти та газу, оскільки метанол використовується для запобігання утворенню гідратів у трубопроводах. Однак, процес заповнення такого бачка пов'язаний з викидами шкідливих речовин в атмосферу. Основними причинами викидів парів метанолу та природного газу під час заповнення метанольного бачка є негерметичність обладнання через зношування ущільнень, пошкодження трубопроводів, фланцевих з'єднань, випаровування метанолу, якій є легколеткою речовиною, що легко випаровується при зміні тиску та температури, недосконалість технологічних процесів через недостатню автоматизація процесу, відсутність систем контролю за викидами. Виникнення викидів парів метанолу та природного газу відбувається під час заповнення бачка метанолом.

— Свічка продувки за час ремонтних робіт (*джерело №5*), яка використовується для скидання надлишкового газу в атмосферу під час різних операцій, зокрема, ремонтних робіт. Це дозволяє забезпечити безпеку робітників та запобігти пошкодженню обладнання. Однак, скидання природного газу через свічку продувки є джерелом викидів метану в атмосферу.

— Одоризаційна установка (*джерело №6*). Одоризація газу – це процес додавання до природного газу спеціальних речовин з неприємним запахом (одорантів), таких як етилмеркаптан. Це робиться для того, щоб споживачі могли відчувати витік газу і вчасно вжити заходів безпеки. Однак, сам процес одоризації може супроводжуватися викидами цих самих одорантів та інших газів в атмосферу.

Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин «Коханівка» Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування» наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка»

Хідновицького газового промислу

Номер джерела викиду	Джерела утворення		Місце відбору проб	Діаметр газоходу, м	Параметри газопилового потоку в газоході			Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентрація забруднюючої речовини, мг/м ³	Потужність викиду	
	найменування	номер			витрата на вході в ГОУ, м ³ /с	швидкість, м/с	температура, 0 С				г/сек	кг/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№ 01	Котел КС-Г-В-16	1	Димохід	0,10	0,032	4,07	150,0	4001 / 301	Азоту діоксид	78,2	0,25*10 ²	0,9*10 ²
								6000 / 337	Вуглецю оксид	43,8	0,14*10 ²	0,5*10 ²
№ 02	Продувочна ємність	2		0,08	0,493	98,08	22,7	12000 / 410	Метан	107743,0	53,2	191,2
№ 03	Ємність з метанолом	3		0,05	0,044	22,41	22,7	12000 / 410	Метан	744609,1	32,8	117,9
								11036 / 1052	Спирт метиловий	13102,3	0,58	2,08
№ 04	Метанольний бачок	4		0,02	0,007	39,61	22,7	12000 / 410	Метан	729414,3	5,12	18,4
								11036 / 1052	Спирт метиловий	342,9	0,0024	0,0086
№ 05	Продувочна свічка при ремонтних роботах	5		0,08	0,207	41,18	22,7	12000 / 410	Метан	510856,1	105,7	380,7
№ 06	Одоризаційна установка	6		0,02	0,001	5,66	22,7	12000 / 410	Метан	14300,0	0,0143	0,0515
								05000 / 1728	Етантіол етилмеркаптан	0,600	0,6-10 ⁶	0,22-10 ⁶

3.1.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка»

Видобуток природного газу на виробничому майданчику УППГ-3 «Коханівка», незважаючи на свою важливість, супроводжується викидами шкідливих речовин в атмосферу. На УППГ-3 «Коханівка» основними джерелами викидів є паливна установка, свічка продувки, одорозаційна установка.

Встановили, що на УППГ-3 «Коханівка» є 6 джерел викидів забруднюючих речовин.

Джерелом № 1 -є котельня операторної. При спалюванні природного газу в атмосферу виділяються азоту діоксид, вуглецю оксид, а також парникові гази – вуглецю діоксид, діазоту оксид, метан.

Джерелом викидів №2 є факел продувки свердловин та сепараторів. При цьому процесі, коли з свердловин та трубопроводів видаляють рідину, пісок та інші домішки, в атмосферу викидається значна кількість природного газу, зокрема метану.

Джерелот № 5 є свічка продувки. При проведенні ремонтних робіт на газовому обладнанні, для безпеки та очищення систем, газ скидають через спеціальні свічки, що призводить до викидів метану в атмосферу.

Джерелами № 4 і № 3 є метанольний бачок та ємність з метанолом. Для запобігання утворенню льоду в газопроводах використовують метанол. При заповненні ємностей з метанолом випаровується як сам метанол, так і природний газ, що міститься в ньому.

Джерело № 6 є одоризаційна установка. Щоб газ, що подається споживачам, мав характерний запах, використовують одоранти. При заповненні бачків з одорантом в атмосферу виділяються пари одоранту та природного газу.

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка» наведені в таблиці 3.2.

Важливо зауважити, що продувочна ємність (джерело № 02), є одним з найбільших джерел викидів метану на підприємстві. Викид метану становить 235,4 тонни на рік.

Характеристика викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від основних виробництв УППГ-3 «Коханівка» Хідновицького газового промислу наведені в таблиці 3.3. Основною забруднюючою речовиною від підприємства є метан. Викид 236,1 тонни метану на рік є значним, особливо зважаючи на його потужний парниковий ефект. Питомий викид у 15,5 тонн на одиницю продукції вказує на те, що існує прямий зв'язок між виробничим процесом і кількістю викидів.

Проводили визначення валових викидів забруднюючих речовин розрахунково-балансовим методом. Розрахунково-балансовий метод є одним з найпоширеніших способів визначення кількості забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу промисловими підприємствами. Цей метод базується на детальному аналізі технологічних процесів, витрат палива та інших матеріалів, а також на коефіцієнтах емісії, які характеризують кількість забруднюючих речовин, що утворюється при спалюванні одиниці палива.

Результати розрахунків свідчать, що фактичний валовий викид забруднюючих речовин від УППГ-3 «Коханівка» діоксиду азоту 0,0291 т/рік, оксиду вуглецю 0,0164 т/рік, метану 236 т/рік, спирту метилового 0,0001 т/рік, етантіолу (етилмеркаптану) $0,5 \cdot 10^9$ т/рік.

Усього для підприємства валові викиди забруднюючих речовин становлять 236,04 т/рік.

Таблиця 3.2 - Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка»

Виробництво процес, установка, устаткування	Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Параметри джерел викиду		Координати джерела на карті-схемі				Місце відбору проб	Параметри газопилового потоку у місці вимірювання			Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентрація забруднюючої речовини, мг/м3	Потужність викиду		
					Точкового або початок лінійного; центра симетрії площинного	Другого кінця лінійного; ширина і довжина площинного		витрата, м ³ /с		швидкість, м/с	температура, °С	г/сек				кг/год.	т/рік	
			висота, м	діаметр вихідного отвору, м		X ₁ , м	Y ₁ , м											X ₂ , м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Видобування природного газу	№ 01	Котельня операторної	5,0	0,10	1021	1006	-	-	Димохід	0,032	4,07	150,0	4001 / 301	Азоту діоксид	78,2	0,25*10 ²	0,9*10 ²	0,0291
													6000 / 337	Вуглецю оксид	43,8	0,14*10 ²	0,5*10 ²	0,0164
Видобування природного газу	№ 02	Продувочна ємність	3,5	0,08	1039	1009	-	-		0,493	98,08	22,7	12000 / 410	Метан	107743,0	53,2	191,2	235,4019
Видобування природного газу	№ 03	Ємність з метанолом	2,0	0,05	1022	987	-	-		0,044	22,41	22,7	12000 / 410	Метан	744609,1	32,8	117,9	0,0590
													11036 / 1052	Спирт метиловий	13102,3	0,58	2,08	0,0001
Видобування природного газу	№ 04	Метанольний бачок	3,0	0,015	1020	987	-	-		0,007	39,61	22,7	12000 / 410	Метан	729414,3	5,12	18,4	0,0257
													11036 / 1052	Спирт метиловий	342,9	0,0024	0,0086	0,0000
Видобування природного газу	№ 05	Продувочна свічка при ремонтних роботах	4,0	0,08	1006	976	-	-		0,207	41,18	22,7	12000 / 410	Метан	510856,1	105,7	380,7	0,5076
Видобування природного газу	№ 06	Одоризаційна установка	2,0	0,015	1010	999	-	-		0,001	5,66	22,7	12000 / 410	Метан	14300,0	0,0143	0,0515	0,00003
													05000 / 1728	Етантіол етилмеркаптан	0,600	0,6*10 ⁶	0,22*10 ⁶	0,5*10 ⁹

Таблиця 3.3 - Характеристика викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від основних виробництв УППГ-3 «Коханівка»

Виробництво	Найменування	Продукція що випускається		Характеристика сировини, матеріалу			Викиди забруднюючих речовин				Питомий викид на одиницю сировини, продукції
		одиниця виміру	кількість	найменування	одиниця виміру	кількість	код	найменування	одиниця виміру	фактичний викид	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Видобування природного газу	природний газ	млн м ³ /рік	80.0	Природний газ	тис м ³ /рік	459,8	301	Азоту двоокис	т/рік	0.029	0.0019
				Спирт метиловий	т/рік	10,4	337	Вуглецю окис	т/рік	0.016	0.0011
				Етилмеркаптан	т/рік	00,1	410	Метан	т/рік	235.99	15.531
							1052	Спирт метиловий	т/рік	0.00014	0.93*10 ⁵
							1181	Вуглецю діоксид	т/рік	21.249	1.398
							2				

3.1.3 Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка» в приземному шарі атмосферного повітря

Длі проведення розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря використане спеціалізоване програмне забезпечення, яке спрощує процес розрахунків і забезпечує високу точність результатів.- ЕОЛ-Плюс (версія 5.23). Використання програми ЕОЛ-Плюс для розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі є стандартною практикою в Україні. Ця програма реалізує методику ОНД-86, яка широко застосовується для оцінки впливу промислових підприємств на якість атмосферного повітря. Ключовими аспектами розрахунків є використання стандартних методик, що гарантує порівнянність результатів з іншими дослідженнями і відповідає вимогам чинного законодавства.

Приземні концентрації забруднюючих речовин визначені для розрахункового майданчика розміром 3000 x 3000 м з кроком сітки 250 м.

Серед забруднюючих речовин від стаціонарних джерел викидів виробничого майданчика УППГ-3 «Коханівка» за результатами проведених досліджень та розрахунків не було виявлено комбінації забруднюючих речовин, які б посилювали шкідливу дію одна одної на організм людини або навколишнє середовище груп речовин.

Перелік забруднюючих речовин УППГ-3 «Коханівка», які викидаються в атмосферне повітря наведені в таблиці 3.4.

Перед проведенням розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери провели визначення коефіцієнта доцільності проведення розрахунку розсіювання. Коефіцієнт доцільності розрахунку розсіювання – це інструмент, який використовується для визначення необхідності проведення детальних розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі. Він допомагає оцінити, наскільки значним є

вплив конкретного джерела викидів на якість повітря і чи варто витратити ресурси на детальні розрахунки.

Таблиця 3.4 - **Забруднюючі речовини, які викидаються в атмосферне повітря УППГ-3 «Коханівка»**

№ п/п	Забруднююча речовина	Гігієнічні нормативи		Фонова концентрація C_f , мг/м ³	Валовий викид речовини т/рік
		ГДК мг/м ³	ОБРД мг/м ³		
1	2	3	4	5	7
1	Азоту діоксид	0,085	-	0,034	0,029
2	Вуглецю оксид	5,0	-	2,0	0,016
3	Метан	50,0	-	20,0	235,99
4	Спирт метиловий	1,0	-	0,4	$0,1 \cdot 10^3$
5	Етантіол (етилмеркаптан)	$0,3 \cdot 10^4$	-	$0,12 \cdot 10^4$	$0,5 \cdot 10^9$

Доцільність проведення розрахунку забруднення атмосферного повітря на ЕОМ вираховуємо за формулою:

$$\frac{M}{\text{ГДК}} > \Phi, \quad \Phi = 0,01 \text{ при } H > 10 \text{ м};$$

$$\Phi = 0,1 \text{ при } H < 10 \text{ м}$$

де:

M – сумарне значення викиду від усіх джерел, г/с,

ГДК – максимальна гранично-допустима концентрація, мг/м³,

H – середньозважена по підприємству висота джерел викидів, м.

Визначення коефіцієнта доцільності проведення розрахунку свідчать, що :

щодо азоту діоксиду $H < 10 \text{ м}$ $0,0025 / 0,085 = 0,0294$ тобто $< 0,1$

щодо вуглецю оксиду $H < 10 \text{ м}$ $0,0014 / 5,0 = 0,00028$ тобто $< 0,1$

щодо метану $H < 10 \text{ м}$ $196,75 / 50 = 3,935$ тобто $> 0,1$

щодо спирту метилового $H < 10 \text{ м}$ $0,58 / 1,0 = 0,5789$ тобто $> 0,1$

щодо етантіолу $H < 10 \text{ м}$ $0,0000006 / 0,00003 = 0,02$ тобто $< 0,1$

В таблиці 3.5 подані результати деяких обчислень, які стосуються доцільності проведення вирахування коефіцієнта доцільності проведення розрахунку.

Таблиця 3.5 - Коефіцієнт доцільності проведення розрахунків розсіювання на ЕОМ УППГ-3 «Коханівка»

N п/п	Найменування забруднюючої речовини	Доцільність проведення розрахунків розсіювання /так чи ні/ М/ГДК > Ф
1	2	3
1	Азоту діоксид	Ні
2	Вуглецю оксид	Ні
3	Метан	Так
4	Спирт метиловий	Так
5	Етантіол (етилмеркаптан)	Ні

Результати розрахунку дозволяють зробити висновок про те, чи є необхідність проводити детальні розрахунки розсіювання для кожної з розглянутих речовин. Відповідно до вимог ОНД-86 (п.5.21) доцільність розрахунків очікуваного забруднення атмосферного повітря визначена для таких забруднюючих речовин як метан і спирт метиловий.

Проведення розрахунків приземних концентрацій забруднюючих речовин на межі санітарно-захисної зони (СЗЗ) та на межі житлової забудови є стандартною процедурою при оцінці впливу промислових підприємств на навколишнє середовище. Цей розрахунок дозволяє визначити, чи відповідають концентрації забруднюючих речовин у повітрі гігієнічним нормам і чи є ризик для здоров'я населення.

Контрольні точки – це конкретні місця на межі СЗЗ та на межі житлової забудови, в яких проводиться розрахунок концентрацій

забруднюючих речовин. Для визначення концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на межі пропонованої СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» був проведений розрахунок приземних концентрацій в 8 контрольних точках, вибраних на межі нормативної СЗЗ і на межі наближеної житлової забудови с. Коханівка Яворівського району:

— контрольна точка 1 знаходиться на межі нормативної СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» в східному напрямку на відстані 1000 м від джерела забруднення № 02 установки,

— контрольна точка 2 знаходиться на межі нормативної СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» в південно-східному напрямку на відстані 1000 м від джерела забруднення № 03 установки,

— контрольна точка 3 знаходиться на межі нормативної СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» в південному напрямку на відстані 1000 м від джерела забруднення № 05 установки,

— контрольна точка 4 знаходиться на межі нормативної СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» в південно-західному напрямку на відстані 1000 м від джерела забруднення № 05 установки,

— контрольна точка 5 знаходиться на межі нормативної СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» в західному напрямку на відстані 1000 м від джерела забруднення № 06 установки,

— контрольна точка 6 знаходиться на межі нормативної СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» в північному напрямку на відстані 1000 м від джерела забруднення № 01 установки,

— контрольна точка 7 знаходиться на межі житлової забудови села Коханівка в північно-західному напрямку на відстані 670 м від джерела забруднення № 02 установки,

— контрольна точка 8 знаходиться на межі житлової забудови села Вовча Гора і в північно-східному напрямку на відстані 940 м від джерела забруднення № 02 установки.

Розрахунок забруднення атмосферного повітря проводився для номінального навантаження технологічного обладнання УППГ-3 «Коханівка».

Отримані результати свідчать про те, що за умови роботи УППГ-3 «Коханівка» в номінальному режимі та з урахуванням фонового забруднення атмосфери, рівень забруднення повітря на межі житлової забудови села Коханівка не перевищує допустимих норм. Проведені вимірювання показали, що викиди підприємства не перевищують встановлених норм і не становлять значної загрози для здоров'я населення. Зокрема, концентрації азоту діоксиду ($0,034 \text{ мг/м}^3$), вуглецю оксиду ($2,0 \text{ мг/м}^3$), етантіолу ($0,000012 \text{ мг/м}^3$) не перевищують і навіть не досягають 40% від гранично допустимих значень. Концентрація метану ($46,5 \text{ мг/м}^3$) становить трохи менше 1 ГДК, а метилового спирту ($0,52 \text{ мг/м}^3$) – рівно 52% від ГДК. При цьому, безпосередній внесок підприємства у забруднення повітря метаном і метиловим спиртом є незначним.

3.1.4 Оцінка забруднення атмосферного повітря населених місць прилеглих до УППГ-3 «Коханівка»

При оцінці забруднення атмосферного повітря населених місць прилеглих до УППГ-3 «Коханівка» необхідно вирахувати, чи повітря біля газової установки безпечно для людей, вчені вимірюють кількість шкідливих речовин. Якщо ця кількість менша за встановлені норми (ГДК, ОБРД, ГДЗ), то повітря вважається чистим.

Коефіцієнт комбінованої дії (ККД) - це кількісний показник, який відображає, як різні забруднювачі взаємодіють між собою в організмі людини. Він показує, чи підсилюють вони один одного (синергізм), чи навпаки, послаблюють (антагонізм), або ж їхній вплив залишається незалежним.

Оскільки в атмосферному повітрі зазвичай міститься не одна, а декілька шкідливих речовин, то для оцінки загального впливу на здоров'я недостатньо просто скласти їх концентрації. ККД дозволяє врахувати взаємодію цих речовин і дає більш точну оцінку ризику для здоров'я.

ГДЗ - це комплексний показник, який дозволяє оцінити загальний рівень забруднення повітря в конкретному місці, враховуючи не лише концентрацію кожної окремої шкідливої речовини, але й їхню спільну дію. Він характеризує інтенсивність та характер сумісного діяння всієї сукупності присутніх в ньому шкідливих домішок. ГДЗ (гранично допустиме забруднення) - це як би "поріг", який показує, скільки шкідливих речовин може бути в повітрі, щоб воно не було небезпечним для здоров'я людей.

Максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин від викидів стаціонарних джерел УППГ-3 «Коханівка» на межі пропонованої СЗЗ наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин* від викидів стаціонарних джерел УППГ-3 «Коханівка» на межі пропонованої СЗЗ

№ п/п	Забруднююча речовина	ГДК ₃ мг/м ³	Фонова концентрація С _ф , мг/м ³	Розрахункова концентрація С _р , мг/м ³	Вклад підприємства С _р - С _ф , мг/м ³
1	2	3	5	4	6
1	Азоту діоксид	0,085	0,034	0,034	0
2	Етантіол (етилмеркаптан)	0,00003	0,12*10 ⁴	0,12*10 ⁴	0
3	Вуглецю оксид	5,0	2,0	2,0	0
4	Спирт метиловий	1,0	0,4	0,52	0,12
5	Метан	50,0	20,0	46,5	26,5

Примітка* Парникові гази – оксид діазоту, діоксид вуглецю, метан, згідно спільного листа Мінпаливенерго України, Мінкоресурсів України та Державної податкової адміністрації України від від 13.12.2002р. № 05/15-1215/11.12.02 10825/16/3-8/10072/5/11-1316 "Про взаємовідносини сторін у процесі регулювання забруднення атмосферного повітря" – не нормуються, тому їх концентрація в атмосферному повітрі не визначалась.

***Розрахунок показника прогнозованого забруднення атмосферного повітря
та показника гранично допустимого забруднення
для УППГ-3 «Коханівка»***

Для оцінки забруднення повітря вимірюють кількість різних шкідливих речовин і порівнюють їх з гранично допустимим рівнем. Якщо фактична кількість речовин не перевищує дозволу, то повітря вважається безпечним. Щоб зрозуміти, чи повітря чисте, ми порівнюємо кількість шкідливих речовин у ньому (ПЗ або \sum ПЗ) з максимально дозвальною кількістю (ГДЗ). Якщо кількість шкідливих речовин менша або рівна дозволеним, то повітря вважається чистим.

Показник забруднення (ПЗ) - це відношення фактичної концентрації певної шкідливої речовини в атмосферному повітрі до її гранично допустимої концентрації (ГДК). Іншими словами, ПЗ показує, у скільки разів реальна концентрація речовини перевищує допустиму норму.

Проводили певні математичні обчислення, щоб передбачити, наскільки забрудненим буде повітря в майбутньому. Для цього здійснили розрахунок показника прогнозованого забруднення атмосферного повітря за відповідними формулами.

Розрахунок має наступний вигляд для УППГ-3 «Коханівка»:

$$\sum \text{ПЗ} = [46,5 / (50,0 \cdot 1,0) + 0,52 / (1,0 \cdot 1,0)] \cdot 100\% = [0,93 + 0,72 + 0,52] \cdot 100\%$$

$$\sum \text{ПЗ} = 1,65 \cdot 100\% = 165,0\%$$

Щодо ГДЗ атмосферного повітря, то для підприємства має наступний порядок:

$$\text{ГДЗ} = \sqrt{7} \cdot 100\% = 2,646 \cdot 100\% = 264,6\%.$$

Для проведення оцінки забруднення атмосферного повітря важливо обчислити та рахувати кратність перевищення показників забруднення (ПЗ) їх нормативного значення (ГДЗ). Кратність перевищення показника забруднення над гранично допустимим забрудненням (ГДЗ), то маємо на увазі, у скільки разів фактична концентрація шкідливої речовини в повітрі перевищує ту концентрацію, яка вважається безпечною для здоров'я людини

і включає визначення рівня забруднення (допустимий, недопустимий) та ступінь його небезпечності згідно таблиці 3.7.

Зазвичай, рівні забруднення поділяють на такі категорії: - Допустимий: концентрації шкідливих речовин не перевищують ГДК, і повітря вважається безпечним для здоров'я, Недопустимий - концентрації шкідливих речовин перевищують ГДК, і повітря вважається шкідливим для здоров'я.

Ступінь небезпеки може визначатися за більш детальною шкалою, Безпечний, Слабо небезпечний, Помірно небезпечний, Небезпечний, Дуже небезпечний.

Таблиця 3.7 - Кількісні показники оцінки забруднення атмосферного повітря

Рівень забруднення	Ступінь небезпечності	Кратність перевищення ГДЗ
Допустимий	Безпечний	< 1
Недопустимий	Слабо небезпечний	> 1-2
Недопустимий	Помірно небезпечний	> 2-4,4
Недопустимий	Небезпечний	> 4,4-8
Недопустимий	Дуже небезпечний	> 8

Для УППГ-3 «Коханівка» визначена кратність перевищення ГДЗ має наступний вигляд:

$$\sum \text{ПЗ} / \text{ГДЗ} = 165,0 / 264,6 = 0,624.$$

На основі отриманого результату розрахунку можна констатувати, що прогнозований рівень забруднення атмосферного повітря на виробничому майданчику УППГ-3 «Коханівка» є допустимим та безпечним. Кратність перевищення ГДЗ, як показник, який порівнює фактичний рівень забруднення з гранично допустимим. Оскільки отримане значення 0,624 менше за 1, це означає, що фактичний рівень забруднення нижчий за дозволений. ДСП 201-97 державний санітарний норматив визначає гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у атмосферному повітрі

населених місць, це той документ, з яким порівнюються отримані результати вимірювань.

На підставі наявних даних можна стверджувати, що виробничий майданчик УППГ-3 «Коханівка» працює в рамках встановлених нормативів і не завдає значної шкоди довкіллю. Однак, для підтвердження цього висновку необхідно проводити регулярний моніторинг якості атмосферного повітря.

Розрахунок приземних концентрацій забруднюючих речовин в контрольних точках, встановлених на межі нормативної СЗЗ і межі житлової забудови с. Коханівка Яворівського району Львівської області показав наступні результати:

Точка № 1. Розміщена на межі нормативної СЗЗ в східному напрямку на відстані 1000 м від джерела № 2, результати досліджень свідчать,

- діоксид азоту, вуглець оксид та етантіол - вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення цими речовинами є незначним і не перевищує фонового рівня,
- метан - спостерігається незначне перевищення фонового рівня за рахунок викидів метану, не пов'язаних з діяльністю УППГ-3 "Коханівка",
- метиловий спирт - відмічено незначний додатковий вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення метиловим спиртом 0,07 ГДК; сумарне 0,47 ГДК.

Точка № 2. Розміщена на межі нормативної СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» в південно-східному напрямку на відстані 1000 м від джерела № 3,

- діоксид азоту, вуглець оксид та етантіол - вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення цими речовинами є незначним і не перевищує фонового рівня,
- метан - спостерігається незначне перевищення фонового рівня за рахунок викидів метану (0,27 ГДК), не пов'язаних з діяльністю УППГ-3 "Коханівка", сумарне 0,67 ГДК;
- метиловий спирт - відмічено незначний додатковий вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення метиловим спиртом 0,07 ГДК; сумарне 0,47 ГДК.

Точка № 3. Розміщена на межі нормативної СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» в південному напрямку на відстані 1000 м від джерела № 5,

- діоксид азоту, вуглець оксид та етантіол - вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення цими речовинами є незначним і не перевищує фонового рівня,
- метан - спостерігається незначне перевищення фонового рівня за рахунок викидів метану (0,27 ГДК), не пов'язаних з діяльністю УППГ-3 "Коханівка", сумарне 0,67 ГДК;
- метиловий спирт - відмічено незначний додатковий вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення метиловим спиртом 0,07 ГДК; сумарне 0,47 ГДК.

Точка № 4. Розміщена на межі нормативної СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» в південно-західному напрямку на відстані 1000 м від джерела № 5,

- діоксид азоту, вуглець оксид та етантіол - вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення цими речовинами є незначним і не перевищує фонового рівня,
- метан - спостерігається незначне перевищення фонового рівня за рахунок викидів метану (0,28 ГДК), не пов'язаних з діяльністю УППГ-3 "Коханівка", сумарне 0,68 ГДК;
- метиловий спирт - відмічено незначний додатковий вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення метиловим спиртом 0,07 ГДК; сумарне 0,47 ГДК.

Точка № 5. Розміщена на межі нормативної СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» в західному напрямку на відстані 1000 м від джерела № 6,

- діоксид азоту, вуглець оксид та етантіол - вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення цими речовинами є незначним і не перевищує фонового рівня,
- метан - спостерігається незначне перевищення фонового рівня за рахунок викидів метану (0,30 ГДК), не пов'язаних з діяльністю УППГ-3 "Коханівка", сумарне 0,70 ГДК;
- метиловий спирт - відмічено незначний додатковий вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення метиловим спиртом 0,07 ГДК; сумарне 0,47 ГДК.

Точка № 6. Розміщена на межі нормативної СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» в північно-західному напрямку на відстані 1000 м від джерела № 1,

- діоксид азоту, вуглець оксид та етантіол - вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення цими речовинами є незначним і не перевищує фонового рівня,

— метан - спостерігається незначне перевищення фонового рівня за рахунок викидів метану (0,28 ГДК), не пов'язаних з діяльністю УППГ-3 "Коханівка", сумарне 0,68 ГДК;

— метиловий спирт - відмічено незначний додатковий вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення метиловим спиртом 0,07 ГДК; сумарне 0,47 ГДК.

Точка № 7. Розміщена на межі житлової забудови с. Коханівка в північно-західному напрямку на відстані 670 м від джерела № 1,

- діоксид азоту, вуглець оксид та етантіол - вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення цими речовинами є незначним і не перевищує фонового рівня,

— метан - спостерігається незначне перевищення фонового рівня за рахунок викидів метану (0,38 ГДК), не пов'язаних з діяльністю УППГ-3 "Коханівка", сумарне 0,78 ГДК;

— метиловий спирт - відмічено незначний додатковий вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення метиловим спиртом 0,09 ГДК; сумарне 0,49 ГДК.

Точка № 8. Розміщена на межі житлової забудови с. Вовча Гора в північно-східному напрямку на відстані 940 м від джерела № 2 УППГ-3 «Коханівка».

- діоксид азоту, вуглець оксид та етантіол - вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення цими речовинами є незначним і не перевищує фонового рівня,

— метан - спостерігається незначне перевищення фонового рівня за рахунок викидів метану (0,53 ГДК), не пов'язаних з діяльністю УППГ-3 "Коханівка", сумарне 0,93 ГДК;

— метиловий спирт - відмічено незначний додатковий вклад УППГ-3 "Коханівка" у забруднення метиловим спиртом 0,12 ГДК; сумарне 0,52 ГДК.

Враховуючи, що максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин від викидів стаціонарних джерел УППГ-3 «Коханівка» в контрольних точках на межі пропонованої СЗЗ не перевищують допустимі нормативи, то можна стверджувати, що функціонування газовидобувного підприємства відповідає вимогам та не створює загрози здоров'ю населення.

Загалом результати розрахунку приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі наведена в таблиці 3.8.

Карти розсіювання шкідливих речовин від УППГ-3 «Коханівка» наведені на рисунках 3.1- 3.5.

Таблиця 3.8 - Результати розрахунку приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі території, прилеглої до УППГ-3 «Коханівка»

№ п/п	Назва речовини,	ГДК мг/м ³	С _ф частка ГДК	Максимальні концентрації (в частках ГДК)					
				На території УППГ Коханівка		На межі пропонуваної СЗЗ – 670 м		На межі нормативної СЗЗ – 1000 м	
				С _р	С _р - С _ф	С _р	С _р - С _ф	С _р	С _р - С _ф
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Азоту діоксид	0,085	0,4	0,68	0,24	0,40	0,00	0,41	0,00
2	Вуглецю оксид	5,0	0,4	0,40	0,00	0,40	0,00	0,40	0,00
3	Метан	50,0	0,4	13,96	13,56	0,93	0,53	0,70	0,30
4	Спирт метиловий	1,0	0,4	12,03	11,63	0,52	0,12	0,47	0,07
5	Етантіол (етилмеркаптан)	0,00003	0,4	1,11	0,71	0,40	0,00	0,40	0,00

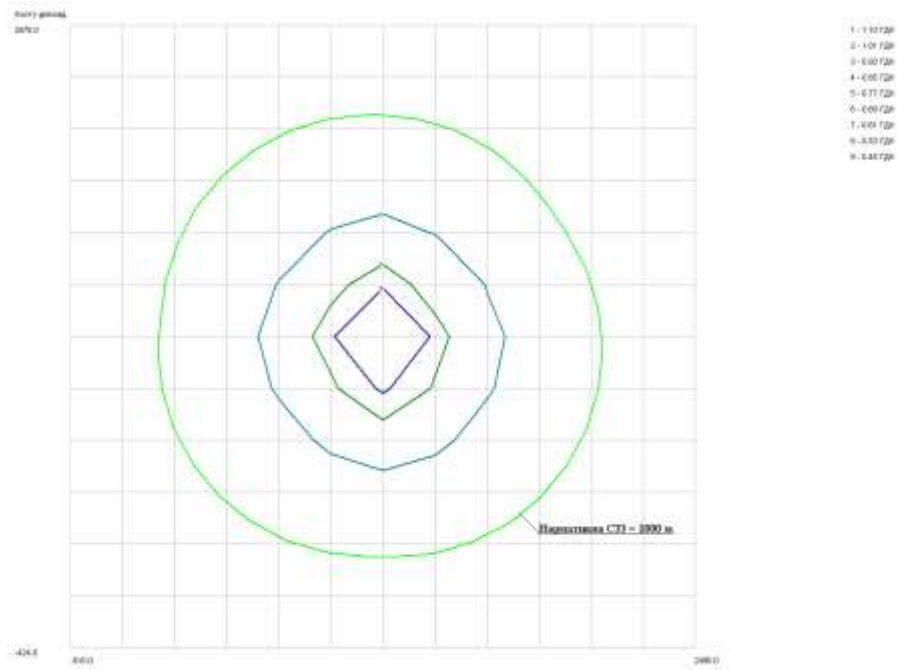


Рис. 3.1 Карта розсіювання азоту діоксиду від УППГ-3 «Коханівка»

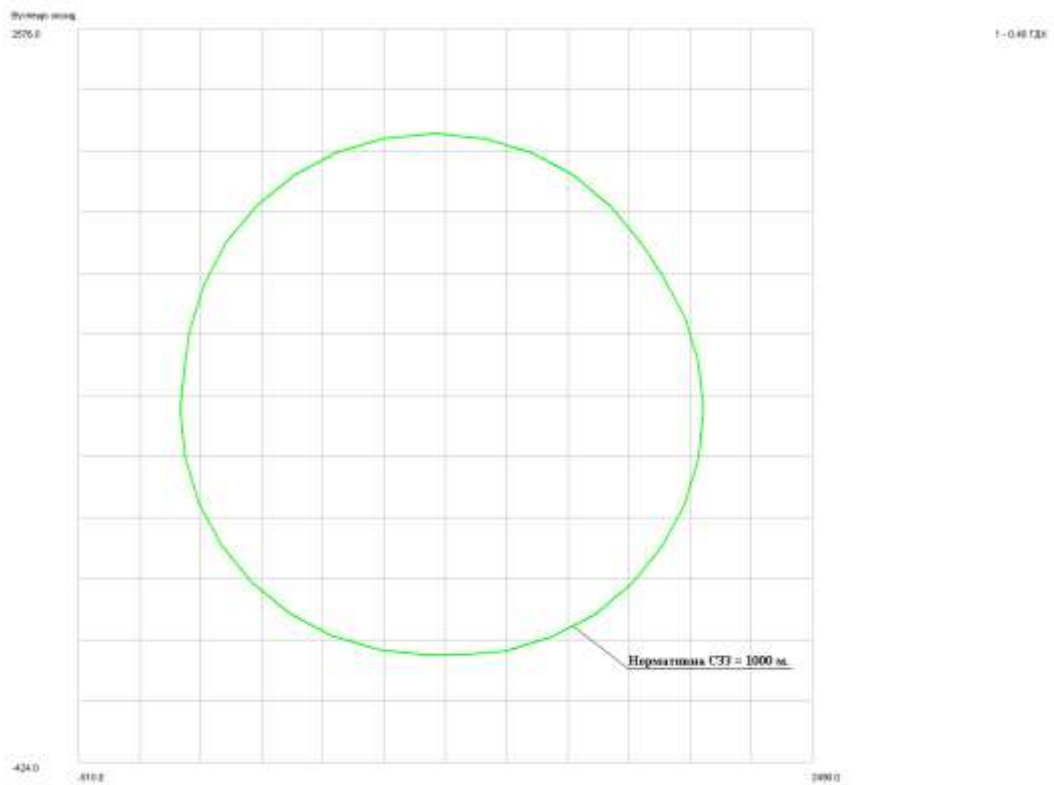


Рис. 3.2 Карта розсіювання вуглецю оксиду від УППГ-3 «Коханівка»

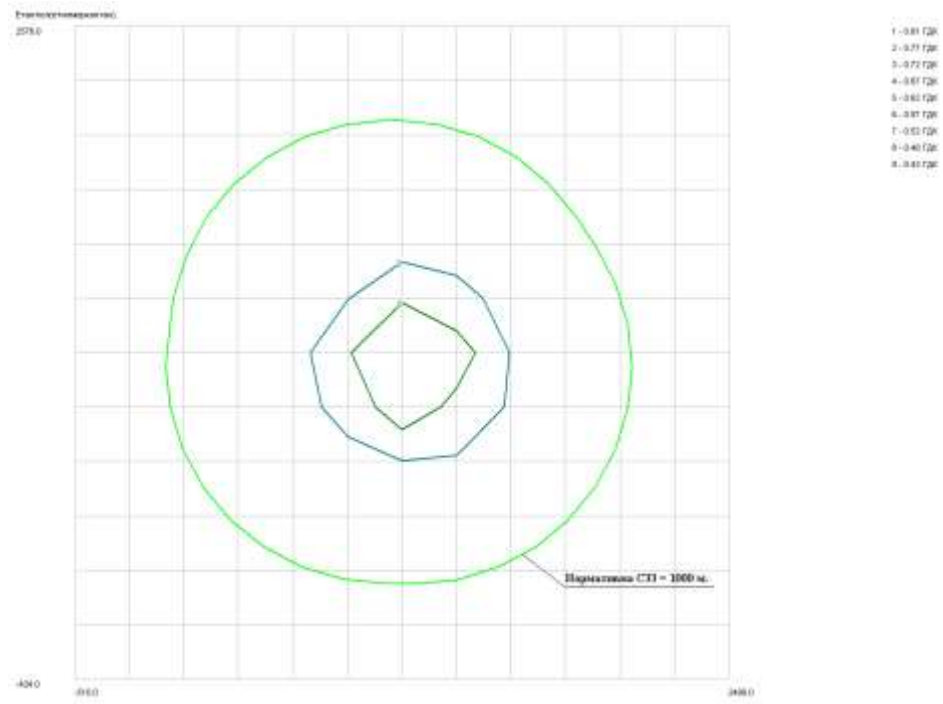


Рис. 3.3 Карта розсіювання етантіолу від УППГ-3 «Коханівка»

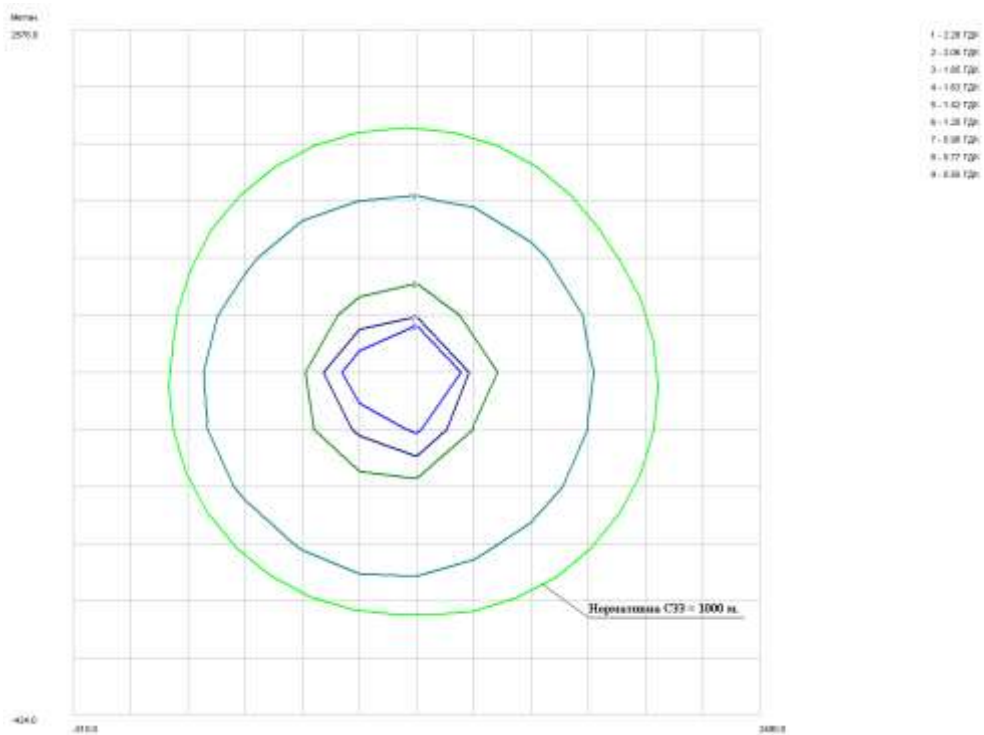


Рис. 3.4 Карта розсіювання метану від УППГ-3 «Коханівка»

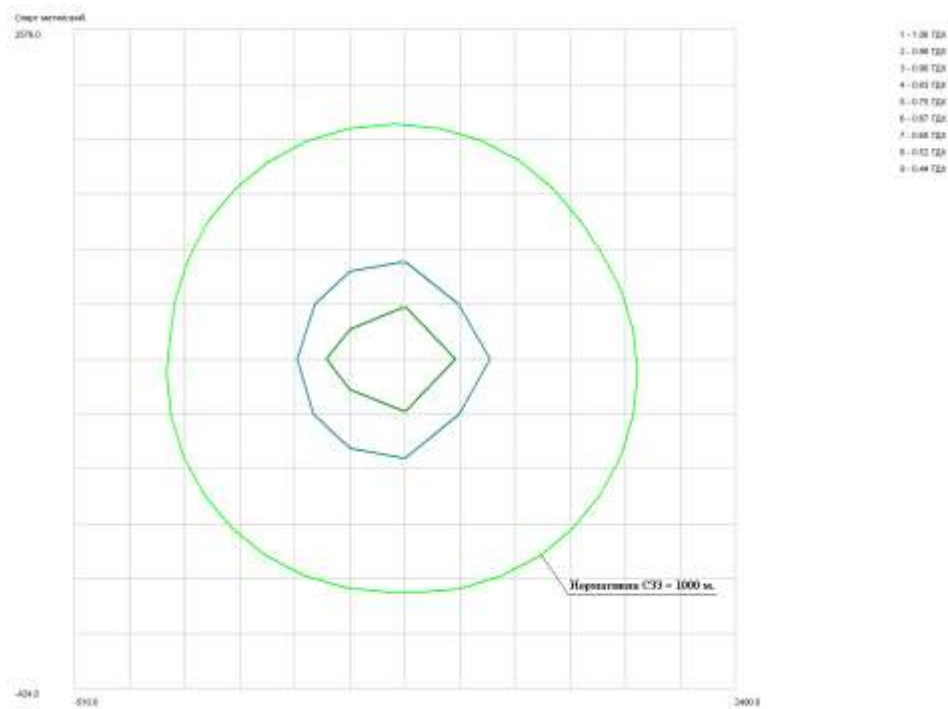


Рис. 3.5 Карта розсіювання спирту метилового від УППГ-3 «Коханівка»

3.2 Характеристика УППГ-3 «Коханівка» Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування» як джерела шумового забруднення

3.2.1 Характеристика джерел шуму та розрахунок рівнів шуму від джерел шуму УППГ-3 «Коханівка» в прилеглий житловій забудові

Здійснено акустичні розрахунки для оцінки шумового впливу УППГ-3 "Коханівка" на житлову забудову с. Коханівка. Контрольні точки розміщено на межі нормативної санітарно-захисної зони та в зоні житлової забудови (одноповерхові будинки). Метою дослідження є визначення відповідності рівнів звукового тиску нормативним вимогам.

Головним джерелом шуму на виробничій території УППГ-3 "Коханівка" є вхідна газорозподільна гребінка. Цей шум має постійний широкополосний характер і генерується цілодобово. Додатково, періодичні короткочасні шуми виникають під час продування шлейфів свердловин і

газосепараторівКороткочасні, але інтенсивні шумові викиди під час продування свердловин та газосепараторів є додатковим джерелом шумового забруднення на території УППГ-3 "Коханівка". Незважаючи на їхню обмежену тривалість, вони можуть спричиняти значний дискомфорт для працівників та місцевого населення.

Розрахунок виконано для наступних контрольних точок:

- точка 6 на відстані 1000 м від джерела – на межі нормативної СЗЗ УППГ-3 «Коханівка» в північному напрямку,
- точка 7 відстані 940 м від джерела – на межі житлової забудови села Вовча Гора в північно-східному напрямку на.
- Точка 8 на відстані 670 м від джерела – на межі житлової забудови села Коханівка в північному-західному напрямку.

Акустичний розрахунок очікуваних рівнів звукового тиску в розрахункових точках на середньгеометричних частотах октавних смуг і рівнів звуку виконано у відповідності з нормативно технічною документацією.

Для оцінки рівня шуму, який створює технологічне обладнання на заводі "Коханівка" (УППГ-3), були проведені розрахунки за допомогою програми Microsoft Excel 2007. Оскільки точні характеристики шуму кожного обладнання були відсутні, для розрахунків використали дані, отримані в результаті безпосередніх вимірювань рівня шуму в різних точках виробничої території.

У таблиці 3.9 представлені результати розрахунку рівнів шуму, який створює технологічне обладнання УППГ-3 "Коханівка" на території житлової забудови села Коханівка. Дані подані окремо для денного (з 8:00 до 22:00) та нічного (з 22:00 до 8:00) часу. Детальнішу інформацію про шумові характеристики обладнання, включаючи всі необхідні поправки, можна знайти в таблиці 3.10. Ця таблиця також містить значення сумарного показника звукового тиску."

Застосовуючи відповідні акустичні формули, було проведено розрахунок розподілу звукового тиску на різних відстанях від джерела шуму. Отримані результати наведено в таблиці 3.11. Для оцінки впливу шуму на навколишнє середовище було визначено еквівалентний рівень звукового тиску в контрольних точках. Результати цих розрахунків подано в таблицях 3.12 та 3.13."

Для оцінки загального рівня шуму в контрольних точках було проведено розрахунок сумарного звукового навантаження за допомогою спеціалізованої формули. Результати цих розрахунків подано в таблиці 3.14.

Аналіз розрахункових даних показує, що очікувані рівні звукового тиску на всіх частотах у денний та нічний час в межах житлової забудови с. Коханівка не перевищують гранично допустимих значень, визначених санітарними нормами СН № 3077-84. Проведені акустичні розрахунки підтверджують, що рівень шуму від об'єкта не перевищує допустимих екологічних норм. Запропонована санітарно-захисна зона забезпечує належний рівень звукового комфорту для населення, що відповідає вимогам санітарних норм СН № 3077-84.

Таблиця 3.9 - Розрахунок рівнів шуму від технологічного обладнання УППГ-3 «Коханівка» в зоні житлової забудови с. Коханівка в денний (8.00-22.00) та нічний (22.00-8.00) час доби

№ п/п	Найменування джерел шуму (звуку)	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц								Рівні звуку, еквів. Рівні шуму, La, дБА
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
		Рівні звукового тиску (потужність). дБ								
1	Газорозподільна гребінка	79	72	67	61	68	66	67	65	74
2	Продувочна газосепараторів	39	40	465	51	56	687	74	74	78

Примітка Для обладнання, що працює 1,0 год на добу вводиться поправка -14,3 дБ
 Для обладнання, що знаходиться в приміщеннях вводиться поправка -25 дБ
 за рахунок звукопоглинаючих властивостей стін.

Таблиця 3.10 - Шумові параметри обладнання УППГ-3 «Коханівка» з врахуванням всіх поправок

№ п/п	Найменування джерел шуму (звуку)	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц								Рівні звуку, еквів. Рівні шуму, La, дБА
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
		Рівні звукового тиску (потужність). дБ								
1	Газорозподільна гребінка	79	71	66	62	69	67	66	64	74
2	Продувочна газосепараторів	0	0,7	5,7	10,7	16,7	28,7	33,7	35,7	38,7
	Сумарний звуковий тиск Lсум :	79	71	66	62	69	67	66	64	74

Таблиця 3.11 - Показники звукового тиску на різних відстанях

№ п/п	Відстань	Середньгеометричні частоти октавних смуг, Гц								Рівні звуку, еквів. Рівні шуму, La, дБА
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
		Рівні звукового тиску (потужність). дБ								
	Звуковий тиск на відстані 1000 м	34	26	21	17	24	22	21	19	29
	Звуковий тиск на відстані 940 м	35	27	22	18	25	23	22	20	30
	Звуковий тиск на відстані 670 м	37	29	24	20	27	25	24	22	32

Таблиця 3.12 - Характеристика рівнів звуку від окремих джерел УППГ-3 «Коханівка» з врахуванням поправок

№ п/п	Найменування джерел шуму (звуку)	Рівні звуку, еквів. Рівні шуму, La, дБА	Зменшення рівня звуку за рахунок кожуха, дБ	Зменшення рівня звуку за рахунок стіни, дБ	Поправка на тривалість робочої зміни	Рівні звуку, еквів. Рівні шуму, La, дБА, з урахуванням всіх поправок
1	Газорозподільна гребінка	74	0	0	0	74
2	Продувочна газосепараторів	78	0	-25	-14,3	38,7

Таблиця 3.13 - Рівні звуку, еквів. Рівні шуму, L_{a2} , дБА, в контрольних точках УППГ-3 «Коханівка»

№ п/п	Найменування джерел шуму (звуку)	Рівні звуку, еквів. Рівні шуму, L_{a1} , дБА, з урахуванням всіх поправок	т.6	т.7	т.8
1	Газорозподільна гребінка	74	21	22	24
2	Продувочна газосепараторів	38,7	0	0	0

Таблиця 3.14 - Звукове навантаження від джерел шуму УППГ-3 «Коханівка» в контрольних точках на межі нормативної СЗЗ та на межі житлової забудови с. Коханівка в денний (8.00-22.00) та нічний (22.00-8.00) час доби

Контрольна точка	Рівні звуку, еквів. Рівні шуму, $L_{a_{пов}}$, дБА
т.6 Межа нормативної СЗЗ на відстані 1000 м	22
т.7 Одноповерховий житловий будинок на відстані 970 м	23
т.8 Одноповерховий житловий будинок на відстані 670 м	25

3.2.2 Проведення фактичних замірів виробничого шуму та інфразвуку, їх вплив на прилеглу територію

З метою визначення акустичного впливу діяльності проведено натурні заміри рівнів шуму та рівнів інфразвуку в октавних смугах частот 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц на виробничій території УППГ-3 «Коханівка» і на прилеглий до підприємства території житлової забудови с. Коханівка у певних точках (точка 1 - розміщена на межі житлової забудови с. Вовча Гора в північному напрямку на відстані 970 м від джерела, точка 2 - розміщена на межі житлової забудови с. Коханівка в північно-

східному напрямку на відстані 670 м від джерела). Для проведення оцінки шумового навантаження на прилеглу житлову забудову здійснювалися польові вимірювання рівнів шуму та інфразвуку в умовах роботи всього виробничого обладнання.

Були проведені трикратні вимірювання рівнів звукового тиску в октавних смугах частот від 31,5 до 8000 Гц, а також рівнів інфразвуку в октавних смугах частот від 2 до 31,5 Гц у денний денні (8.00 – 22.00) та нічний (22.00 – 8.00) періоди. Отримані дані були статистично оброблені шляхом обчислення середніх значень.

Для проведення вимірювань рівнів шуму та інфразвуку застосовувався шумомір моделі ВШВ-003 - М2/М -101.

Вимірювання рівнів звукового тиску здійснювали на висоті 1,5 метра над рівнем землі. Отримані дані про рівні шуму в октавних смугах частот від 31,5 до 8000 Гц для кожної точки вимірювання були піддані статистичній обробці та порівняння їх з гранично-допустимими рівнями згідно вимог СН 3077-84, ДСН 3.3.6.037-99.

За результатами вимірювань рівнів звукового тиску в октавних смугах частот від 31,5 до 8000 Гц та рівнів інфразвуку від 2 до 31,5 Гц встановлено, що основними джерелами шуму на виробничому майданчику об'єкта є елементи технологічного обладнання. Отримані дані свідчать про те, що рівні шуму та інфразвуку у всіх контрольних точках не перевищують гранично допустимих значень, встановлених санітарними нормами для житлової зони відповідно до ДСН 3.3.6.037-99 та СН 3077-84. Виробничий шум та інфразвук є постійним, широкопasmовим.

Проведені вимірювання шуму та інфразвуку на виробничому майданчику УППГ "Коханівка" в діапазоні частот від 2 до 8000 Гц показали, що джерелом шумового забруднення є технологічне обладнання. При цьому, рівні шуму та інфразвуку як в денний, так і в нічний час не перевищують гранично допустимих значень, встановлених санітарними нормами для житлової зони.

3.3 Уточнення розмірів санітарно-захисної зони УППГ-3 «Коханівка» Хідновицького газового промислу

Згідно з проведеними дослідженнями рівнів забруднення атмосферного повітря в районі розташування УППГ-3 "Коханівка", а саме на межі житлової забудови с. Коханівка Яворівського району Львівської області, було встановлено, що концентрації шкідливих речовин не перевищують допустимих значень. Отже, відповідно до п. 5.7 ДСППЗНП існує можливість уточнення розмірів санітарно-захисної зони підприємства.

Для уточнення меж санітарно-захисної зони УППГ-3 "Коханівка" провели детальний розрахунок поширення забруднюючих речовин в атмосферному повітрі. Виходячи з отриманих результатів, пропонується скоригувати розмір зони таким чином, щоб за її межами концентрація шкідливих речовин не перевищувала допустимих значень. Відповідно до початкових даних, нормативна санітарно-захисна зона для цього підприємства становить 1000 м, однак фактичний її розмір може бути меншим.

Розмір СЗЗ для різних напрямків вітру визначається індивідуально для кожного конкретного випадку на основі результатів розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері. ОНД-86 є одним з інструментів, який використовується при таких розрахунках.

Розмір розрахункової СЗЗ уточнювали згідно формули:

$$L = L_0 \left(\frac{P}{P_0} \right),$$

де: L – розрахунковий розмір СЗЗ, м;

L_0 – розрахунковий розмір ділянки місцевості в даному напрямку, де концентрація забруднюючих речовин (з врахуванням фонових концентрацій від інших джерел перевищує ГДК, м ;

P – середньорічна повторюваність напрямків вітрів ромба, що розглядається, %;

P_0 – повторюваність напрямку вітру одного ромба при круговій розі вітрів, %;

$$\text{При восьмирумбовій розі вітрів } P_0 = \frac{100}{8} = 12.5\%$$

Розрахункова СЗЗ в північному напрямку $L = 1000 \cdot 7,24 / 12,5 = 579,2$ м на північ;

Розрахункова СЗЗ на північний схід $1000 \cdot 6,0 / 12,5$ становить 480,0 м;

Розрахункова СЗЗ на схід $1000 \cdot 13,8 / 12,5$ становить 1104,0 м;

Розрахункова СЗЗ на південний схід $1000 \cdot 12,2 / 12,5$ становить 976,0 м;

Розрахункова СЗЗ на південь $1000 \cdot 6,5 / 12,5$ становить 520,0 м;

Розрахункова СЗЗ на південний захід $1000 \cdot 13,0 / 12,5$ становить 1040,0 м;

Розрахункова СЗЗ на захід $1000 \cdot 25,1 / 12,5$ становить 2008,0 м;

Розрахункова СЗЗ на північний захід $1000 \cdot 16,2 / 12,5$ становить 1296,0 м.

Згідно п.5.7 ДСППЗНП розміри нормативної СЗЗ можуть бути зменшені, якщо в результаті розрахунків і натурних замірів, проведених для району розташування підприємства буде встановлено, що на межі житлової забудови концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та рівні шуму не перевищують гігієнічні норми і є допустимими і безпечними.

Отримані результати розрахунку за програмою ЕОЛ-Плюс свідчать про те, що рівень забруднення атмосферного повітря підприємством УППГ-3 «Коханівка» відповідає нормативним вимогам, встановленим ДСП-201-97. Це означає, що концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери в межах розглянутої території не перевищують гранично допустимих концентрацій, ступінь отримане значення кратності перевищення ГДК менше 1 (0,624), що підтверджує дотримання нормативів.

Для оцінки рівня забруднення повітря навколо УППГ-3 "Коханівка" було обрано кілька контрольних точок. Ці точки розташовані на різній відстані від джерел викидів у різних напрямках. Зокрема:

Точка 1: на відстані 1000 метрів на схід від джерела №2;

Точка 2: на відстані 1000 метрів на південний схід від джерела №3;

Точки 3 та 4: на відстані 1000 метрів на південь та південний захід відповідно від джерела №5;

Точки 5 та 6: на відстані 1000 метрів на захід та північний захід відповідно від джерела №6;

Точка 6: на відстані 1000 метрів на північний захід від джерела №1;

Точка 7: на межі села Коханівка, на відстані 670 метрів на північний захід від джерела №2;

Точка 8: на межі села Вовча Гора, на відстані 940 метрів на північний схід від джерела №2.

Результати розрахунку показали, що приземні концентрації в заданих контрольних точках на межі нормативної СЗЗ та на межі наближеної житлової забудови с. Коханівка не перевищують ГДК.

Пропонується змінити розміри санітарно-захисної зони (СЗЗ) для виробничого майданчика УППГ-3 "Коханівка". Зміни передбачають:

У сторону зменшення - на північ та північний схід СЗЗ пропонується скоротити до 800 м та 630 м відповідно;

У сторону збільшення - на захід та північний захід СЗЗ пропонується збільшити до 2000 м та 1300 м відповідно;

Інші напрямки - залишити на рівні 1000 м, що відповідає нормативним вимогам.

За умови дотримання пропонованих змін до санітарно-захисної зони УППГ-3 «Коханівка» та обмеження його потужностей на рівні проєктованої, не буде перевищено гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1. Аналіз стану охорони праці на підприємстві

На підприємстві, відповідно до чинного положення, функціонує відділ охорони праці та техніки безпеки, який здійснює процес управління, планування, організацію, облік, розробка заходів та контроль робіт, пов'язаних з охороною праці та технікою безпеки на підприємстві.

При проведенні технологічного процесу, виконанні регламентних технологічних операцій необхідно дотримуватись вимог безпеки, системи стандартів безпеки праці, регламенту та інструкцій, а також вимог забезпечення вибухо- та пожежонебезпеки, забезпечувати справний стан обладнання, комунікацій, будівель і споруд, систем автоматизації та блокування запобіжних пристроїв, електрообладнання, вентиляційних систем [11, 16, 20].

Допуск персоналу до постійної роботи проводиться відповідно до «Інструкції про порядок проведення інструктажів, перевірки знань по техніці безпеки та допуску персоналу до самостійної роботи».

Експлуатація встановлених кранів на відділеннях поводитьсь відповідно до вимог «Правил влаштування і безпечної експлуатації підприємств видобування природного газу з комплексом установок очищення газу».

Ремонт та експлуатацію виробничих будівель та споруд проводиться відповідно до вимог «Положення та технічну експлуатацію і ремонт виробничих будівель та споруд підприємств видобування природного газу з комплексом установок очищення газу».

Експлуатація установок проводиться згідно вимог «Правил технічної експлуатації і правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів (ПТР і ПТБ) [20]. Всі роботи на підприємстві з експлуатації обладнання проводяться відповідно до загальних інструкцій по охороні праці

та техніці безпеки на підприємстві:

- інструкція про порядок проведення інструктажів, перевірки знань по техніці безпеки і допуск до самостійної роботи;
- інструкція по застосуванню захисних засобів (фільтруючих, ізолюючих протигазів, респіраторів).
- інструкція по зберіганню, транспортуванню та безпечній експлуатації газових установок[11,16, 20].

Для проведення аналізу виробничого травматизму на підприємстві, проведено дослідження умов та забезпечення охорони праці для потенційно небезпечних з точки зору травматизму професій працівників.

Внаслідок строгого виконання всіх необхідних правил техніки безпеки, травматизм на підприємстві відсутній.

4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки

Для всіх працівників підприємства розроблені інструкції з техніки безпеки, які передбачають для них безпечні прийоми роботи. Для попередження травматизму працівники зобов'язані виконувати правила, основними з яких є :

- виконувати правила техніки безпеки і охорони праці;
- вивчати і вдосконалювати методи безпечної роботи;
- виконувати тільки доручену роботу;
- не працювати на несправному обладнанні, несправним інструментом при відсутності чи несправності огорожень; перш ніж розпочати роботу на тій чи іншій машині, добре знати схему управління машиною точно виконувати всі операції, які повинні виконуватися на даній машині;
- переконатися в справності спецодягу.
- перевірити надійність кріплення, заземлення, переконатись у надійності проводів;

- знати у змінника про недоліки під час роботи, якщо вони не усунені, повідомити про це керівництво;
- при роботі паливом небезпечними є виконання робіт без відповідного спецодягу і захисних пристосувань, ;
- строго дотримуватися виробничої і трудової дисципліни;
- знати правила користування з хімічними матеріалами;
- при одержанні травми на виробництві негайно звернутися в за медичною допомогою;
- надати необхідну допомогу потерпілому на виробництві і повідомити керівника;
- за невиконання інструкцій, винні притягаються до дисциплінарної відповідальності згідно правил трудового розпорядку [11].

Для попередження травматизму на підприємстві дотримуються встановлених норм технологічного режиму, вимог регламенту, відповідних інструкцій на робочих місцях.

Для своєчасного попередження порушень технологічного режиму повинні бути передбачені системи сигналізації, блокування і регулювання.

У всіх приміщеннях, на площадках і території повинно бути робоче і аварійне освітлення. Для проведення ремонтних робіт, огляду і чистки всередині обладнання повинна бути передбачена мережа освітлення з напругою 12 В, не допускати проведення робіт на несправному обладнанні з несправною арматурою, приладами КВПІА та інструментом, не допускати порушення паспортних норм завантаження обладнання. Всі рухомі і обертові частини обладнання повинні бути надійно огорожені.

Знімати огороження для чистки і змащування обладнання дозволяється тільки при повній зупинці, електропривод при цьому повинен бути знеструмлений. Пуск механізму дозволяється тільки після встановлення на місця всіх огорожень і їх закріплення [16].

Обладнання і трубопроводи, які мають нагріті поверхні з температурою більше 60⁰ С в місцях, що рідко обслуговуються і з температурою більше 45

град. С в місцях постійного обслуговування, повинні мати термоізоляцію. -

Вогневі роботи проводити згідно інструкції, повинна безперервно працювати припливно–витяжна система вентиляції.

Газонебезпечні роботи проводити згідно інструкції[11].

Перед тим як приступити до газонебезпечних робіт необхідно перевірити наявність і справність індивідуальних засобів захисту. Перед початком робіт провести інструктаж виконавців , а також опитати їх самопочуття.

Кожний працюючий несе відповідальність за протипожежний стан свого робочого місця, слідкує за наявністю і справністю протипожежного інвентарю.

Освітленість на робочих місцях і якісні характеристики освітлювальних приладів прийняті згідно СНиП 11-4-79.

Індивідуальними засоби захисту органів дихання є: фільтруючі протигази марки “БКФ” для апаратників - респіратори типу «Пелюсток» , Ф – 62 – 111. Індивідуальними засобами органів зору є окуляри «Г», «З» та спеціальні щитки для зварювальників металу, окуляри і щитки мають світлофільтри[16].

Засоби захисту шкіри – рукавиці – виготовлені з полімерних матеріалів, гуми, бавовни, шкіри, в залежності на якій операції використовуються. При роботі на висоті використовуються запобіжні пояси.

Працюючим видаються спецодяг, спецвзуття і запобіжні пристрої у відповідності з типовими галузевими нормами безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття і запобіжних пристроїв. Порядок видачі, зберігання і використання спецодягу, а також прання і ремонт проводяться у відповідності з інструкцією[17,21].

Всі працівники повинні дотримуватись санітарно – гігієнічних вимог. Пити воду можна тільки із спеціальних питних фонтанчиків, або з автомату газової води. Пити воду з технологічних трубопроводів забороняється. Приймання їжі дозволяється тільки в кімнаті приймання їжі. Приймання їжі

на робочих місцях заборонено.

В приміщеннях повинні наявні медичні аптечки з набором перев'язочних матеріалів та медикаментів. Всі працівники повинні вміти подавати першу медичну допомогу потерпілому. При необхідності подальшого надання медичної допомоги викликається швидка допомога.

Виробничі приміщення УППГ-3 «Коханівка» побудовані у відповідності до проектної документації, розробленої у відповідності із галузевими нормами, інструкціями і держстандартами, у т. ч. нормами і правилами вибухо- і пожежобезпеки. Усім виробничим і приміщенням УППГ-3 «Коханівка» надано категорію виробництва по пожежній небезпеці «В». Конструкції будинків відповідають вимогам пожежної безпеки згідно СНиП 2.01.02- 85. Всі оздоблювальні матеріали відносяться до негорючих.

Пожежна безпека забезпечується використанням електрообладнання і електропроводів згідно ВСН 59-88 і ПУЕ, захист електромереж від струмів короткого замикання і перевантажень шляхом вибору перерізу проводів і розчіплювачів автоматичних вимикачів на розподільному щиті, заземленням всіх не струмоведучих частин електрообладнання на нульовий провід електромережі і внутрішній контур заземлення. На підприємстві функціонує автоматична пожежна сигналізація і система повідомлення про пожежу.

Можливі причини пожежі технічні та організаційні неполадки на виробництві, дія блискавки при несправності громовідводу, коротке замикання в електромережі, неправильне збереження горючих речовин і промаслених ганчірок, порушення при проведенні вогневих робіт.

Для попередження пожежі необхідно дотримуватись правил проведення вогневих і газонебезпечних робіт. Всі виробничі приміщення повинні бути обладнані первинними засобами пожежогасіння. Підтримувати чистоту на робочих місцях і території. Не загромождувати дороги, проїзди, проходи, виходи з приміщень, доступи до протипожежних щитів і засобів пожежогасіння. Дотримуватись правил поведінки з горючими речовинами і матеріалами.

Курити на території УППГ-3 «Коханівка» тільки в спеціально обладнаних місцях. У випадку виникнення пожежі необхідно прийняти оперативні заходи для ліквідації її в початковій стадії, оповістити про пожежу адміністрацію станції [11].

У випадку виникнення пожежі необхідно використовувати всі наявні засоби пожежогасіння, а саме повинні бути встановлені протипожежні щити, обладнані вогнегасниками ОХП – 10, вуглекислотними вогнегасниками, лопатою, ломом, відрами, багром, повинен бути встановлений ящик з піском. Для попередження аварійних ситуацій, які можуть привести до травмування працюючих, необхідно: здачу обладнання в ремонт проводити після його обезструмлення і встановлення видимого розриву в кінематичній схемі. Всі обертові частини барабанів, механізмів повинні мати надійні огороження [11, 16].

4.3Захист населення у надзвичайних ситуаціях

Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення України і її території в останні роки обумовлена тривожною тенденцією зростання числа небезпечних природних явищ, промислових аварій та катастроф, які призводять до значних матеріальних втрат, пошкодження здоров'я та загибелі людей. У зв'язку з цим зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження.

Із набуттям України незалежності почалося законодавче оформлення принципу цивільного захисту населення державою, що проявилось у прийнятті 3 лютого 1993 року Закону «Про цивільну оборону» та низки інших нормативно-правових актів. Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації, виконавчі органи влади на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження. Керівництво організацій, установ та закладів, незалежно від форми власності і підпорядкування, створює сили для

ліквідації наслідків НС та забезпечує їх постійну готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакуаційних заходів та інші заходи ЦО, передбачені законодавством [4,8].

Адміністрацією УППГ-3 «Коханівка» проводиться певна робота щодо забезпечення цивільного захисту своїх працівників. Зокрема створений штаб ЦО, який очолює директор, ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об'єктів від НС. Проте у зв'язку із великими фінансовими труднощами ці формування є недостатньо дієздатними і потребують значно більших коштів і уваги з боку адміністрації.

На території установки та прилеглих територіях знаходяться багато потенційно-небезпечних об'єктів техногенного та природного походження, до яких можна віднести: дві автомагістралі, залізницю, при аваріях на яких можливі викиди небезпечних і токсичних речовин; високовольтну ЛЕП та трансформаторну підстанцію, підземний газопровід та лінії зв'язку, пошкодження яких загрожує життю людей і міста; заправний пункт ПММ; прилеглі сміттєзвалище низка промислових підприємств.

В адміністрації є розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновних робіт (РНАВР) при різних НС. Для реалізації цих планів виділяються наявні матеріально-технічні засоби ННДЦ, санепідемстанції та інших організацій та установ, які розміщені на даній території. Плани ліквідації аварій та аварійно-відновних робіт повинні вводитися в дію відразу ж після отримання сигналу про НС, який поступає по радіо, телебаченню, іншими джерелами зв'язку. Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на НС, тому що при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення. Населення, яке попало в епіцентр НС і підлягає евакуації, отримавши повідомлення про це, повинно неухильно виконувати розпорядження уповноважених осіб, взявши з собою документи, медикаменти, гроші та речі першої необхідності.

Велику роль у набутті навиків поведінки при НС має навчання населення з питань цивільного захисту. З цією метою регулярно проводяться лекції і заняття з ЦО з працівниками, які проводить начальник ЦО та спеціалісти відповідних служб. Основною метою такого навчання є прищеплення навичок і вмінь практичного використання засобів індивідуального захисту, надання самота взаємодопомоги при травмуваннях та пошкодженнях, поведінки при сигналах цивільної оборони та інших важливих діях.

Для виконання покладених завдань і функцій на формування ЦО у їх структурі створені такі служби і підрозділи: служба оповіщення і зв'язку, яка своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу і виникнення НС; медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань; служба охорони громадського порядку; служба енергопостачання забезпечує безперебійне постачання газу, тепла, електроенергії на об'єкти; аварійно-технічна служба здійснює заходи по підвищенню стійкості інженерного обладнання, роботи по розбиранню завалів, локалізація і ліквідація аварій на комунальних об'єктах міста; служба сховищ і укриттів забезпечує разом із транспортною службою евакуацію та укриття населення, та участь в рятувальних роботах; служба матеріально-технічного постачання своєчасно забезпечує формування ІДО всіма необхідними матеріально-технічними ресурсами.

Для підвищення дієздатності формувань цивільної оборони та рівня захисту цивільного населення від НС адміністрації необхідно виділяти кошти в необхідних розмірах для різних служб і підрозділів ЦО, регулярно проводити з персоналом навчання з питань цивільного захисту населення та перевіряти технічну справність і правильність експлуатації всіх потенційно-небезпечних об'єктів на своїй території.

ВИСНОВКИ

1. Установки попередньої підготовки газу «Коханівка» Яворівської діляниці Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування» є джерелом забруднення атмосфери.
2. Утворення та викиди забруднюючих речовин відбуваються на всіх технологічних ділянках.
3. На території УППГ-3 «Коханівка» є 6 джерел утворення та викидів забруднюючих речовин: котельня операторної, свічка продувки свердловин, шлейфів та сепараторів, ємність з метанолом, метанольний бачок, свічка продувки при ремонтних роботах, одоризаційна установка.
4. В результаті діяльності підприємства в атмосферу викидається 5 забруднюючих речовин: діоксид азоту, оксид вуглецю, метан, спирт метиловий, етантіол (етилмеркаптан). Серед забруднюючих речовин, що виділяються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами викидів виробничого майданчика УППГ-3 «Коханівка» груп речовин односпрямованої дії не виявлено. Основною забруднюючою речовиною від підприємства є метан.
5. Фактичні валові викиди забруднюючих речовин складає: діоксиду азоту 0,03 т/рік, оксиду вуглецю 0,0164 т/рік, метану 236,1 т/рік, спирту метилового 0,0001 т/рік, етантіолу (етилмеркаптану) 0,0000000005 т/рік. Усього для підприємства валові викиди забруднюючих речовин становлять 236,04 т/рік.
6. Максимальні приземні концентрації з урахуванням фонового забруднення атмосфери на межі житлової забудови с. Коханівка Яворівського району Львівської області не перевищують ГДК.
7. Показник гранично допустимого забруднення атмосферного повітря для підприємства становить 264,6%.
8. Прогнозний розрахунковий рівень забруднення атмосферного повітря за ДСП 201-97 для виробничого майданчика УППГ-3 «Коханівка» є допустимий і безпечний з кратністю перевищення ГДЗ = 0,624 (< 1).

9. Пропонується змінити розміри санітарно-захисної зони (СЗЗ) для виробничого майданчика УППГ-3 «Коханівка». Зміни передбачають зменшення СЗЗ на північ та північний схід до 800 м та 630 м, відповідно, збільшення на захід та північний захід до 2000 м та 1300 м відповідно.

8. Джерелами шуму та інфразвуку на виробничому майданчику УППГ-3 «Коханівка» є технологічне обладнання. Виробничий шум та інфразвук є постійним, ширококутовим.

9. В усіх точках вимірів в денний та нічний час доби рівні шуму та рівні звукового тиску в октавних смугах частот 31,5-8000 Гц не перевищують гранично допустимих величин на прилеглий території житлової забудови, згідно санітарного законодавства.

10. Рівні інфразвуку в октавних смугах частот 2 - 31,5 Гц в усіх точках вимірів на межі наближеної житлової забудови також не перевищують гранично допустимих величин.

11. Враховуючи, що максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин від викидів стаціонарних джерел УППГ-3 «Коханівка» Яворівського газового промислу в контрольних точках на межі пропонованої СЗЗ не перевищують гранично допустимі гігієнічні нормативи, функціонування газовидобувного підприємства відповідає вимогам Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів та не створює загрози здоров'ю населення.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Апостолюк С. О., Джигирей В. С., Апостолюк А. С. та ін. Промислова екологія. Навчальний посібник К: Знання, 2005. 474 с.
2. Адаменко Я. О., Кундельська Т. В., Николяк М. М. Оцінка впливів освоєння нафтогазоконденсатних родовищ на навколишнє середовище / Я. О. Адаменко. *Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ*. 2005. № 3. С. 53-58.
3. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практика. Навчальний посібник. К. : Лібра, 2002. 352с.
4. Безпека життєдіяльності та цивільний захист [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальностей з природничих, соціально-гуманітарних наук та інженерно-комунікаційних технологій / О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 10,2 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 267 с.
5. ГКД 34.02.305-2002. «Викиди забруднювальних речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення».
6. ДСТУ 2681-94. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Терміни та визначення: К. : Держстандарт України, 1994. 68с.
7. ДБН 360-92*. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. Держанні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Затверджено Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19 червня 1996р. №173.
8. Джигирей В.Ц., Жидецький В.С. Безпека життєдіяльності. Підручник. Львів, 2001. 256с.
9. ДСТУ <https://online.budstandart.com/ua/catalog/klassifikator-po-vidam-dokumentov.html?minregion=852>

10. Екологічний ризик: методологія оцінювання та управління: Навч. посібник/ Лисиченко Г.В., Хміль Г.А., Барбашев С.В., Забулонов Ю.Л., Тищенко Ю.Є. Київ: Наук. Думка, 2014.
11. Захист від шуму, вібрації, електричних та магнітних полів, випромінювань і опромінювань. ДБН 360-92**Містобудування. Планування і заї будова міських і сільських поселень». «Допустимі рівні шуму на різних об'єктах, територіях різного господарського призначення»/Держкоммістобудування. – Зміна №4:ДБН 360-92.-[Чинний від 2011-10-01] К., 2011. Режим доступу: http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/dbn_360_92_ua/1i-1-0-116.
12. ЗВІТ про науково-дослідну роботу за договорами від 68/01.2020 від 27 жовтий 2020 р та № 89/01/0417 від 30 квітня 2021 р ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОЦЕСІВ ВИДОБУВАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ВУГЛЕВОДНІВ. 278с.
13. Інструкція про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві. КНД 211.2.3.014-95.
14. Курганський В. М., Тішаєв І. В. До питання забруднення оточуючого середовища в процесі буріння нафтових та газових свердловин. *Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Геологія.* 2006. Вип. 38–39. С. 7–9.
15. Клімова Н. Деякі питання методики оцінки стану забруднення ґрунтів унаслідок нафтогазовидобутку. *Вісник Львів. ун-ту. Серія географічна.* 2006. Вип. 33. С. 144–151.
16. Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2019. 540 с.
17. Методика розрахунку концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, що знаходяться в викидах підприємств (ОНД-86). Електронний ресурс <https://zakon.isu.net.ua/norm/27001-metodika-rozrakhunku-koncentraciy-v-atmosfernomu-povitri-shkidlivikh-rechovin-scho>

18. Методика розрахунку технологічних втрат газу в процесах видобутку, підготовки і транспортування. Затверджено наказом Міністерства палива та енергетики України.
19. Правила технічної експлуатації установок очистки газу. Затверджено Наказом Міністерства навколишнього природного середовища України від 6.02.2009р. №52. Київ, 2009.
20. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник/ Жидецький В.С., Джигирей В.С., Сторожук В.М. та інші. Львів, 2000. 352с.
21. Про затвердження Порядку визначення величин фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0700-01#Text>
22. Пукіш А. В. Підвищення екологічної безпеки при спорудженні нафтогазових свердловин : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 21.06.01 «Екологічна безпека». Івано-Франківськ, 2008. 22 с.
23. Патрікієва Н. Копальня нафти: Борислав. Режим доступу: <https://zaxid.net/projects/kopalnanafty/>
24. РД 52.04.186 - 89 . Керівництво по контролю забруднення атмосфери. Граничні нормативи утворення забруднюючих речовин, які відводяться в атмосферне повітря при експлуатації технологічною та іншого обладнання, споруд і об'єктів.
25. Романюк О. І. Екологічні наслідки довготривалої експлуатації нафтогазового родовища на території м. Борислава. *Геологія і геохімія горючих копалин*. 2011. № 1–2. С. 151–153.
26. Романюк О. І., Шевчик Л. З. Комплексний екологічний моніторинг нафтозабруднених територій на прикладі м. Борислав . *Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту*. 2013. № 5. С. 19–22.
27. Рудько Г. І., Шкіца Л. Є. Екологічна безпека та раціональне природокористування в межах гірничопромислових і нафтогазових комплексів. Івано-Франківськ, 2001. 525 с.

28. Рудько Г. І., Бондар О. І. Екологічні ризики при розробці родовищ корисних копалин. *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності : наук.-техн. журнал*. 2005. № 5. С. 40–46. Степанов Д.В., Корженко Є.С., Бондар Л.А. Котельні установки промислових підприємств: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2011. 120 с.
29. Яцишин Т. М., Глібовицька Н. І. Вплив нафтогазовидобутку на довкілля і перспективи фітоіндикації та фіторе mediaції техногенно трансформованих територій. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2016. № 1. С. 22-29.
30. Plyatsuk L. D., Gabbasova S. M., Ablieieva I. Yu., Mamutova A. A. Analysis of technogenic load of oil and gas production on Caspian Region. *Journal of Engineering Sciences*. 2018. Volume 5. Issue 2. P. H9–H17.
31. Pałkowska H., Zaleska-Bartosz J. Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko eksploatacji węglowodorów na przykładzie planowanego zagospodarowania złóż rejonu Lubiatów – Międzychód – Grotów (LMG) . Konferencja Naukowo–Techniczna GEOPETROL 2004 nt. Efektywne technologie poszukiwania i eksploatacji złóż węglowodorów, Zakopane, 20 – 23 września 2004 r. Prace IniG.
32. Zaleska-Bartosz J., Pałkowska H. Oceny oddziaływania na środowisko dla koncesji na eksploatację złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w świetle znowelizowanego prawa ochrony środowiska. *Międzynarodowa Konferencja Naukowo– Techniczna GEOPETROL 2006 nt. Problemy techniczne i technologiczne pozyskiwania węglowodorów a zrównoważony rozwój gospodarki*, Zakopane, 18 – 21 września 2006 r. Prace INiG
33. <https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/posibnik/830.html>