

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З.ГЖИЦЬКОГО
Відділ заочної навчання Центру перепідготовки та підвищення
кваліфікації

*Кафедра сталого природокористування
та захисту довкілля*

Допускається до захисту
"_____" 2025р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

доцент, к.б.н. _____ **Петро ХІРІВСЬКИЙ**
наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

(рівень вищої освіти)

на тему **"Екологічна оцінка впливу діяльності Установки попередньої
підготовки газу "Свидниця -2" Хідновицького газового промислу на стан
довкілля"**

Виконала студентка групи Еко -42зсп
спеціальності 101 "Екологія"

Ковалів Ольга Іванівна

Керівник Наталія ПАНАС

Консультант Юрій КОВАЛЬЧУК

Дубляни 2025

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
 Навчально-науковий інститут заочної та післядипломної освіти
 Кафедра екології
 Рівень вищої освіти "бакалавр"
 Спеціальність 101 "Екологія"

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Завідувач кафедри. _____
 доцент, к.б.н. Петро ХІРВСЬКИЙ

«_____» _____ 2024р

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційна роботу студентки

Ковалів О.І.

1.Тема роботи: **«Екологічна оцінка впливу діяльності Установки попередньої підготовки газу "Свидниця -2" Хідновицького газового промислу на стан довкілля»**

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

Затверджені наказом по університету від "____" _____ 202_р.№ _____

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи _01 червня 2025 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

Літературні джерела, методики виконання досліджень, матеріали інвентаризації викидів забруднюючих речовин Установки попередньої підготовки газу "Свидниця» Хідновицького газового промислу газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування»

4.Перелік питань, які необхідно розробити:

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

ВСТУП

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Екологічна безпека функціонування об'єктів нафтогазового комплексу

2 ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика Установки попередньої підготовки газу (УППГ-2) "Свидниця" Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування»

2.2 Характеристика технологічного процесу УППГ-2 "Свидниця" Хідновицького газового промислу

2.3 Методи досліджень

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин УППГ-2 "Свидниця"

- 3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин УППГ-2 "Свидниця"
- 3.3 Моделювання розсіювання забруднюючих речовин УППГ-2 "Свидниця"
- 3.4 Оцінка забруднення атмосферного повітря населених місць в зоні впливу об'єкта
- 3.5 Уточнення розмірів санітарно-захисної зони
- 4 ОХОРОНА ПРАЦІ
- 4.1 Аналіз охорони праці на підприємстві: системний підхід до запобігання ризикам
- 4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки
- ВИСНОВКИ
- БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості: Рисунки(6))

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Панас Н.Є. доцент кафедри екології		
4	Ковальчук Ю.Я., к.с.-г.н, доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва		

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2024 р.
Календарний план

№п/п	Назва етапів підготовки роботи	Строк виконання етапів проекту	При-мітка
1	Написання вступу та розділу "Огляд літератури"	10.09.24-29.11.24	
2	Написання розділу "Об'єкт та методи досліджень"	10.12.24-20.01.25	
3	Написання розділу "Результати досліджень"	20.01.25-20.04.25	
4	Написання розділу "Охорона праці", підготовка висновків, оформлення бібліографічного списку	20.04.25-01.06.25	

Здобувач Ольга КОВАЛІВ
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи Наталія ПАНАС
(підпис)

УДК 504.054:622.279:504.064

Екологічна оцінка впливу діяльності Установки попередньої підготовки газу "Свидниця -2" Хідновицького газового промислу на стан довкілля. Ковалів О.І. Кафедра сталого природокористування та захисту довкілля. Дубляни, Львівський НУВМБ імені С.З. Гжицького, 2025.

55ст. текст. част., 9 таблиць, 6 рисунки, 30 джерел.

Проведено оцінку впливу діяльності Установки попередньої підготовки газу-2 "Свидниця" Хідновицького газового промислу ГПУ "Львівгазвидобування" 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. Проведено уточнення розмірів санітарно-захисної зони.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1 Екологічна безпека функціонування об'єктів нафтогазового комплексу	9
2 ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	17
2.1 Загальна характеристика Установки попередньої підготовки газу (УППГ-2) "Свидниця" Хідновицького газового промислу ГПУ "Львівгазвидобування".....	17
2.2 Характеристика технологічного процесу УППГ-2 «Свидниця» ..	20
2.3 Методи досліджень.....	23
3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин УППГ-2 "Свидниця"	27
3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин УППГ-2 "Свидниця"	30
3.3 Моделювання розсіювання забруднюючих речовин УППГ-2 "Свидниця".....	34
3.4 Оцінка забруднення атмосферного повітря населених місць в зоні впливу об'єкта	38
3.5 Уточнення розмірів санітарно-захисної зони.....	43
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	45
4.1 Аналіз стану охорони праці на підприємстві: системний підхід до запобігання ризикам	45
4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.....	47
ВИСНОВКИ.....	51
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	53

ВСТУП

Актуальність теми. Енергетична безпека України нерозривно пов'язана з захистом довкілля, оскільки всі етапи енергетичного циклу – від розвідки родовищ до транспортування енергоносіїв – чинять значний негативний вплив на природу. Розробка нових родовищ та прокладання трубопроводів несуть у собі значні технологічні й екологічні ризики. Навіть транспортування нафти і газу трубопроводами становить потенційну загрозу для навколишнього середовища.

Проблема посилюється відсутністю системної оцінки екологічної безпеки функціонування об'єктів енергетичного комплексу. Немає комплексного підходу до аналізу всіх процесів на нафтогазовидобувних об'єктах, що перешкоджає запобіганню розвитку екологічно небезпечних ситуацій.

Для створення цілісної системи управління екологічною безпекою, яка б враховувала всі багатofакторні впливи, потрібно провести комплексну оцінку впливу діяльності об'єктів нафтогазового комплексу. Особливої уваги потребують свердловини на родовищах природних вуглеводнів, оскільки вони становлять потенційний ризик для довкілля протягом усього періоду експлуатації, незважаючи на контроль окремих етапів їхнього функціонування.

Підприємства з видобутку природного газу, разом з установками очищення, є значними джерелами забруднення навколишнього середовища. Тому вже на етапі проєктування та реконструкції цих об'єктів необхідно обирати екологічно безпечні технології та обладнання, а також забезпечувати постійний контроль для підтримання належного стану діючих об'єктів.

Забезпечення енергетичної безпеки України нерозривно пов'язане з питаннями захисту довкілля. Практично на кожному етапі, від розвідки родовищ до транспортування вуглеводнів, існує значний негативний вплив

на навколишнє середовище. Це стосується як розробки нових родовищ та прокладання трубопроводів, так і безпосередньо перекачування нафти й газу.

Діяльність об'єктів енергетичного комплексу несе значні технологічні та екологічні ризики. Наразі в Україні бракує системної оцінки окремих виробничих ділянок, яка б дозволяла аналізувати загальну картину процесів на нафтогазовидобувних об'єктах і запобігати розвитку екологічно небезпечних ситуацій.

Існує гостра потреба в оцінці впливу діяльності нафтогазового комплексу для створення цілісної системи управління екологічною безпекою. Така система дала б змогу враховувати всі численні фактори впливу на довкілля. Зокрема, особливої уваги потребують свердловини на родовищах природних вуглеводнів. Хоча окремі етапи їх функціонування контролюються щодо впливу на довкілля, ці об'єкти несуть потенційний ризик протягом усього періоду експлуатації [13, 14].

Підприємства з видобування природного газу, разом з установками очищення газу, є важливими джерелами забруднення навколишнього середовища. Тому критично важливо обирати відповідні технології та екологічно безпечне обладнання ще на етапі проєктування та реконструкції таких підприємств. Також необхідний постійний контроль для підтримання діючих об'єктів у належному стані [2- 4, 14].

Мета та завдання роботи. Метою роботи є оцінка впливу діяльності Установки попередньої підготовки газу "Свидниця" Хідновицького газового промислу ГПУ "Львівгазвидобування" на стан атмосферного повітря. На основі цієї оцінки за необхідності корегування розмірів санітарно-захисної зони згаданого об'єкта газотранспортної системи.

Для досягнення поставленої мети визначено наступні завдання:

-Ідентифікація джерел утворення та викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на УППГ-2 "Свидниця".

-Визначення якісних та кількісних характеристик забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу під час експлуатації технологічного обладнання УППГ-2 "Свидниця".

-Проведення розрахунків розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери в районі розташування УППГ-2 "Свидниця".

-Оцінка поточного стану атмосферного повітря в зоні впливу УППГ-2 "Свидниця".

-Уточнення розмірів санітарно-захисної зони УППГ-2 "Свидниця" з урахуванням результатів розрахунків та оцінки.

Цей комплекс завдань дозволить всебічно проаналізувати екологічний вплив УППГ-2 на повітряний басейн та обґрунтувати рекомендації щодо оптимальних розмірів санітарно-захисної зони.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Екологічна безпека функціонування об'єктів нафтогазового комплексу

Наразі нафтогазовий комплекс є ключовим для енергетичної безпеки України, покриваючи близько 70% внутрішнього споживання енергії. Це узгоджується зі світовою тенденцією, де нафта та газ забезпечують близько 80% енергоспоживання. Однак, світові темпи споживання природних ресурсів залишаються дуже високими, що веде до швидкого вичерпання запасів нафти та газу. Це стимулює бурхливий розвиток альтернативних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова та гідроенергетика. Незважаючи на це, нафта та газ все ще залишаються пріоритетними джерелами енергії. Тому забезпечення енергетичної безпеки та зменшення негативного впливу нафтогазової промисловості на довкілля є першочерговим завданням. Перспективним напрямком є впровадження сучасних технологій, що дозволять мінімізувати викиди та забруднення при видобутку.

Провідні країни світу свідомо переходять на альтернативні та відновлювані джерела енергії. Це зумовлено кількома факторами. В першу чергу, це вичерпання запасів традиційних енергоносіїв (нафта, газ). Важливим є також зростаючий попит на енергію, необхідність зменшення викидів парникових газів, значне вдосконалення технологій виробництва та використання альтернативних джерел енергії.

Обсяги світових "нетрадиційних" джерел енергоресурсів, таких як сланцевий газ, сланцева нафта, біопаливо, сонячна та вітрова енергія, у декілька разів перевищують світове споживання. Розвиток відновлюваної та альтернативної енергетики має величезні перспективи, оскільки ці джерела є екологічно чистими, мають низькі експлуатаційні витрати та сприяють диверсифікації енергопостачання, зменшуючи залежність від імпорту енергоносіїв.

Зменшення споживання традиційних енергоносіїв, таких як нафта і газ, є неминучим трендом. Проте цей процес буде відбуватися поступово, у міру розвитку альтернативних джерел енергії та зростання їхньої конкурентоспроможності. Нафта й газ ще тривалий час залишатимуться домінантними на світовому енергетичному ринку.

Розвиток відновлюваної та альтернативної енергетики демонструє чіткі й перспективні тенденції. Світові інвестиції активно спрямовуються на пошук нових рішень та вдосконалення наявних технологій у сфері відновлюваної енергетики. Завдяки масштабуванню виробництва та технологічним інноваціям, вартість отримання енергії з відновлюваних джерел постійно зменшується, роблячи її більш конкурентоспроможною. Світове зростання населення та промисловості створює зростаючий попит на енергію, що стимулює розвиток усіх її джерел, зокрема й екологічно чистих [18].

Ці тенденції підкреслюють, що відновлювана та альтернативна енергетика є одним із найперспективніших напрямків для майбутнього світової енергетики.

Зрозуміло, що відбувається виснаження надр, як наслідок собівартість видобування нафти і газу ростиме, а їх ціна спадатиме, бо більшого розвитку набуватимуть альтернативні джерела енергії. Тому низка об'єктів нафтогазовидобувної галузі як України так і світу буде потребувати модернізації, чи стане нерентабельними. Як наслідок перспектива ліквідації окремих підприємств, чи реорганізація всієї галузі, зміни у інфраструктурі нафтогазових родовищ [30].

Слід розуміти, що ліквідація чи реорганізація об'єктів нафтогазового комплексу — це багатогранний і складний процес. Він охоплює не лише значні економічні, а й важливі екологічні аспекти. Тому ці зміни вимагатимуть ретельного планування та ефективного управління [1, 5].

Екологічні аспекти реорганізації або ліквідації об'єктів нафтогазового комплексу включають значні ризики забруднення довкілля. Це може бути

спричинено кількома чинниками. До таких чинників відносять витік нафтопродуктів та інших забруднюючих речовин, адже існує ймовірність витоків з обладнання, трубопроводів або сховищ під час демонтажу чи консервації. Демонтаж об'єктів може призвести до зміни ландшафту, руйнування біотопів та інших негативних впливів, що порушують природну рівновагу. Ці фактори вимагають ретельного екологічного планування та контролю при будь-яких змінах в інфраструктурі нафтогазової галузі [6, 18].

Реорганізація або ліквідація об'єктів нафтогазового комплексу є неминучою. Цей процес спричинений виснаженням родовищ та розвитком альтернативних джерел енергії. Він має як економічні, так і екологічні наслідки, які важливо враховувати під час реалізації.

Щоб мінімізувати негативний вплив цього процесу на економіку та довкілля, необхідно впроваджувати ефективні управлінські заходи [5].

Щодо сьогодення, то експлуатація об'єктів нафтогазового комплексу продовжується. Виникають проблеми, пов'язані з екологічними ризиками експлуатації старих об'єктів. Щоб зменшити такі ризик, необхідно продовжити термін служби та забезпечити надійну роботу об'єктів інфраструктури нафтогазового комплексу. Для цього необхідно розробити комплексну методологію оцінки та прогнозу щодо їх екологічно безпечної експлуатації [13,16].

Розробка дієвої методології для забезпечення екологічно безпечної експлуатації інфраструктури нафтогазового комплексу є пріоритетним завданням. Ця методологія повинна ґрунтуватися на комплексному аналізі таких ключових факторів, а саме технічний стан інфраструктурних об'єктів нафтогазового комплексу, режим та інтенсивність експлуатації цих об'єктів, екологічні умови та потенційний вплив на довкілля під час їх функціонування. Ефективність зазначеної методології буде визначатися її здатністю щодо раннього виявлення аварійно-небезпечних дефектів та їх своєчасне усунення, прогнозування ймовірних термінів та кореневих причин виникнення аварійних ситуацій, формування та впровадження превентивних

заходів, спрямованих на запобігання аваріям. Реалізація цієї комплексної методології оцінки та прогнозу є критично важливою для мінімізації ризиків аварій та забезпечення надійного захисту довкілля.

Щоб продовжити термін служби та забезпечити надійну роботу інфраструктурних об'єктів нафтогазового комплексу, необхідно впроваджувати низку конкретних заходів. Зокрема, це включає застосування сучасних технологій та матеріалів, що сприяють підвищенню їхньої міцності та стійкості до зносу. Важливим аспектом є також регулярне проведення технічного обслуговування та ремонту об'єктів, що дозволяє своєчасно виявляти та усувати несправності, запобігаючи серйозним пошкодженням. Крім того, ключову роль відіграє моніторинг стану об'єктів за допомогою сучасних технічних засобів, який дає змогу оперативно отримувати дані про їхній технічний стан та прогнозувати потенційні ризики.

Впровадження цих заходів допоможе знизити ризик аварій і забезпечити екологічно безпечну експлуатацію нафтогазових об'єктів.

Варто зазначити, що більшість українських нафтогазових родовищ вичерпані або знаходяться на завершальних етапах розробки. Технології, що використовуються на них, часто застарілі та зношені. Це робить такі об'єкти джерелом підвищеної екологічної небезпеки. Навіть застосування сучасних світових методів ліквідації об'єктів нафтогазового комплексу не може повністю гарантувати відсутність їхнього впливу на довкілля в майбутньому.

Важливо враховувати, що більшість українських нафтогазових родовищ вичерпані або знаходяться на останніх етапах розробки. Часто технології, що використовуються на них, є застарілими та фізично зношеними. Це робить такі об'єкти джерелом підвищеної екологічної небезпеки. Навіть сучасні світові методи ліквідації об'єктів нафтогазового комплексу не можуть повністю гарантувати відсутність їхнього впливу на довкілля в майбутньому.

Проблемою є те, що значна кількість об'єктів нафтогазового комплексу зосереджена у районах, що належать до екологічно-чутливих територій. Це стосується територій, де розташовані природно-заповідні об'єкти, курорти та

родовища мінеральних вод. Тому, окрім забезпечення енергетичної незалежності держави, надзвичайно важливо дотримуватися особливих екологічно безпечних умов видобування корисних копалин. Це дозволить гарантувати безпеку цих цінних територій з точки зору екологічних проблем [11].

На Львівщині об'єкти нафтогазового комплексу — це складна система, що містить багато технологічних процесів, які становлять значну потенційну загрозу для довкілля. Особливо турбують ті підприємства, що межують з екологічно чутливими територіями.

Під час роботи цих об'єктів у довкілля потрапляє низка забруднюючих речовин. Найбільш небезпечними є викиди нафти й газу, пластові води як відходи, а також хімічні матеріали та реагенти, що використовуються у виробничій діяльності нафтогазовидобувних підприємств, особливо під час буріння свердловин та інтенсифікації видобутку нафти й газу. Потрапляння цих забруднювачів у довкілля призводить до їх накопичення в окремих компонентах, що, в свою чергу, погіршує якість атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, а також ґрунтів [15-17].

На нафтогазових родовищах накопичилася значна кількість екологічних проблем через їхню тривалу експлуатацію, і ці проблеми складно вирішити швидко. Враховуючи, що значна частина цих проблем ще недостатньо вивчена, це потребує детальних досліджень.

Об'єкти нафтогазового комплексу на Львівщині розташовані в безпосередній близькості до природно-заповідних фондів та курортних зон. Тому надзвичайно важливо забезпечити відповідний рівень екологічної безпеки цих об'єктів, особливо в межах природоохоронних зон або в зонах їхнього прямого впливу.

Враховуючи, що Львівщина є регіоном зі значною часткою лісового фонду країни та унікальними родовищами підземних мінеральних вод, старі нафтогазові об'єкти (віком від 40 до 120 років), які межують з цими цінними територіями, становлять серйозну екологічну загрозу. Їхня незадовільна

експлуатаційна надійність призводить до значних негативних впливів, насамперед на підземні та поверхневі води, а також на приземний шар атмосфери.

Забруднюючі речовини поширюються на значні території, створюючи небезпеку не лише для екологічно чутливих зон, але й несуть загрозу транскордонного чи геополітичного масштабу [25].

Будь-яке дослідження впливу нафтогазового комплексу на довкілля потребує чіткої структуризації через його складність. Важливо забезпечити ефективність нафтогазовидобування, обов'язково враховуючи при цьому принципи сталого розвитку. Ці принципи включають енергоефективність, економічність та екологічність.

Виходячи з цього, першочерговим завданням є мінімізація потрапляння шкідливих речовин у різні середовища, такі як ґрунти, водні об'єкти та приземний шар атмосфери. Крім того, необхідно мінімізувати шкідливий вплив на людські ресурси та населення прилеглих територій, а також створити умови для запобігання екологічно небезпечним процесам під час видобутку нафти та газу.

Для розв'язання проблеми скорочення емісій (викидів) під час експлуатації устаткування нафтогазового комплексу, зокрема нафтогазових свердловин, необхідно пройти низку послідовних етапів. Ці етапи детально представлені на рисунку 1.1.

Блок-схема ілюструє ключові етапи, необхідні для підвищення рівня екологічної безпеки обладнання нафтогазовидобувного комплексу. Вона відображає послідовність дій та взаємозв'язок між ними, спрямованих на мінімізацію негативного впливу на довкілля.

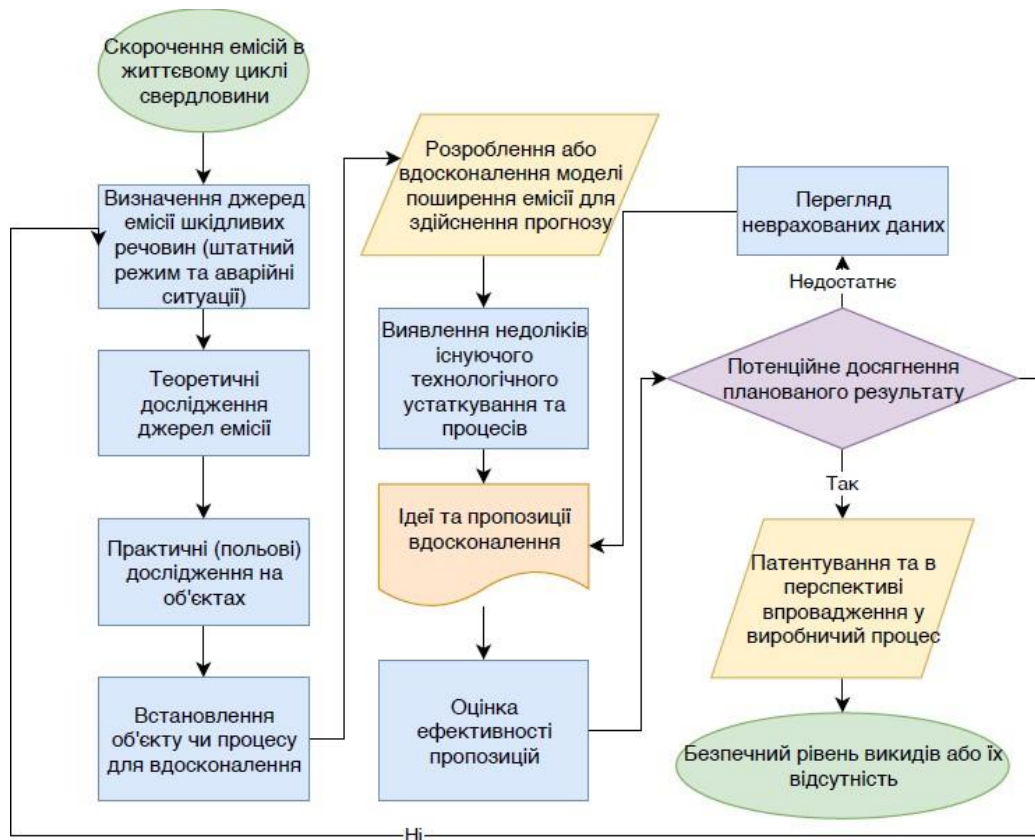


Рисунок 1.1 – Блок-схема основних етапів підвищення рівня екологічної безпеки устаткування нафтогазовидобувного комплексу

Основними етапами, представленими на схемі, є аналіз поточного стану: Цей початковий етап передбачає оцінку існуючого обладнання, виявлення його вразливих місць та потенційних джерел забруднення, розробка стратегії підвищення екологічної безпеки (формулюються конкретні цілі та завдання, визначаються методи та технології, які будуть застосовані для покращення екологічних показників), впровадження нових технологій та модернізація обладнання (передбачає практичну реалізацію розробленої стратегії, включаючи встановлення сучасного обладнання, використання екологічно чистих матеріалів та процесів), моніторинг та контроль (включає постійне спостереження за станом обладнання, викидами та відходами, а також перевірку відповідності екологічним стандартам), оцінка ефективності та коригування (проводиться аналіз досягнутих результатів, оцінюється ефективність впроваджених заходів та, за потреби, вносяться коригування до подальшої стратегії). Ця блок-схема підкреслює, що підвищення екологічної

безпеки — це безперервний циклічний процес. Постійний моніторинг та оцінка є ключовими для постійного вдосконалення та мінімізації ризиків для довкілля [27, 28, 30].

Розвиток нафтогазовидобувної галузі має вирішальне значення для економіки України. Вона не лише забезпечує країну паливними ресурсами, а й постачає цінну сировину для багатьох промислових секторів. Проте, з погляду екологічної безпеки, ця галузь створює значний техногенний тиск на довкілля.

Саме тому підвищення екологічної безпеки територій, що зазнають впливу від функціонування нафтогазових об'єктів, потребує комплексного підходу. Це означає, що для ефективного вирішення проблеми необхідно враховувати не лише технічні та економічні аспекти, а й глибоко аналізувати екологічні ризики, розробляти та впроваджувати інноваційні технології, що мінімізують негативний вплив, а також забезпечувати суворий контроль за дотриманням природоохоронних норм. Такий підхід допоможе збалансувати економічні вигоди з потребою захисту довкілля для майбутніх поколінь [29].

2.ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика УППГ-2 "Свидниця" Хідновицького газового промислу ГПУ "Львівгазвидобування"

Установка попередньої підготовки газу-2 (УППГ-2) "Свидниця" Яворівської ділянки Хідновицького газового промислу була введена в експлуатацію в 1964 році.

Основне призначення об'єкта – підготовка газу з 12 свердловин Свидницького газового родовища для його подальшої подачі в магістральний газопровід. Фактична потужність установки становить 15,6 мільйона м³ газу. При цьому, на власні технологічні потреби УППГ-2 "Свидниця" щорічно споживає 811,7 тисячі м³ природного газу.

Установка попередньої підготовки газу-2 (УППГ-2) "Свидниця" розташована на земельній ділянці площею 1,17 гектара. Ця ділянка знаходиться в межах Яворівської міської територіальної громади, на південний захід від хутора Гуки Яворівського району Львівської області.

Земля передана в постійне користування для виробничих потреб ГПУ "Львівгазвидобування" ДК "Укргазвидобування" Національної Акціонерної Компанії "Нафтогаз України".

Межі території УППГ-2 "Свидниця" безпосередньо прилягають до сільськогосподарських угідь та незагосподарованих земель.

Найближчий населений пункт, хутір Гуки, розташований на північно-східному напрямку від установки.

Ситуаційна карто-схема розташування установки "Свидниця" з прилеглими територіями представлена на Рисунку 2.1.

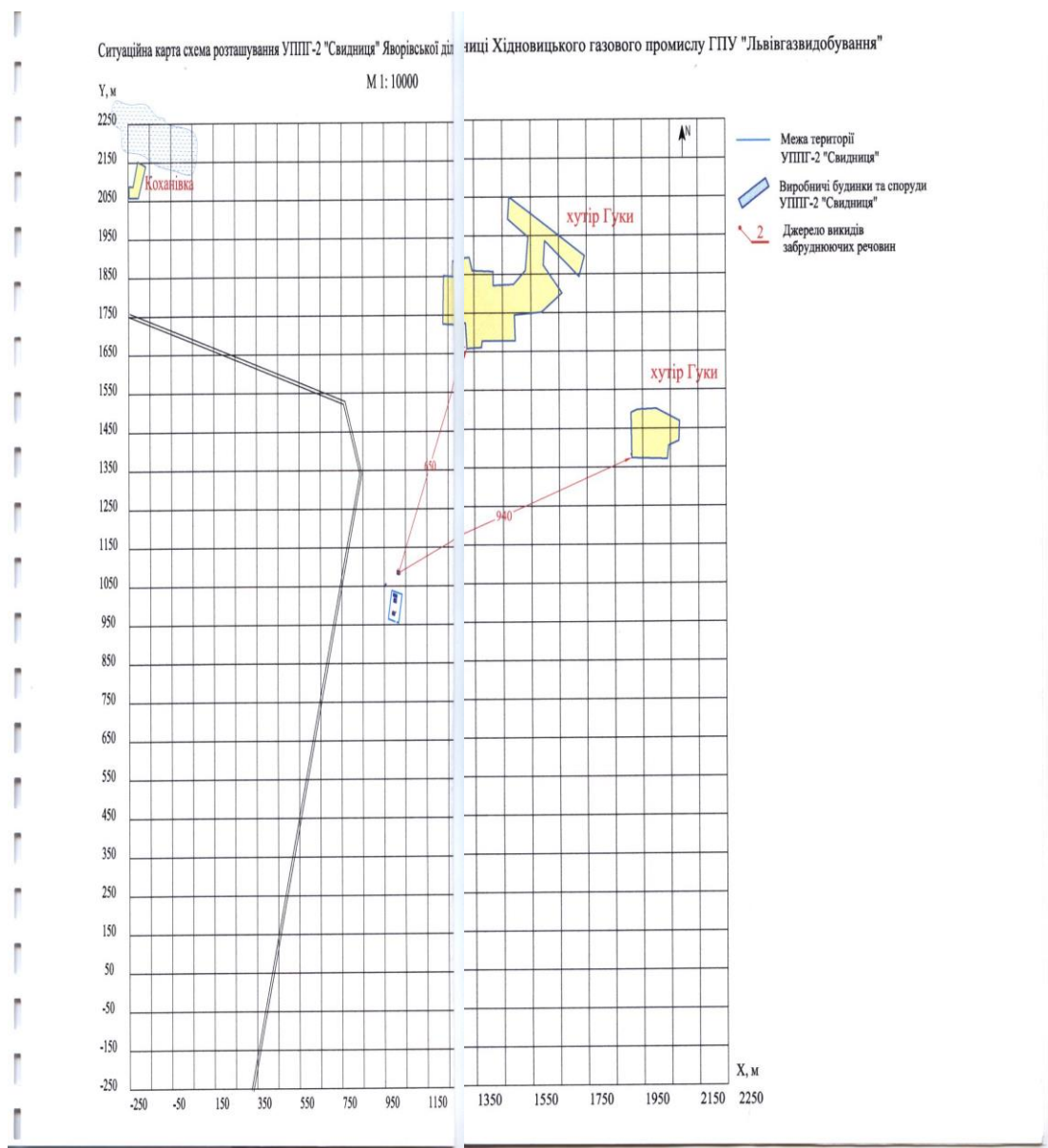
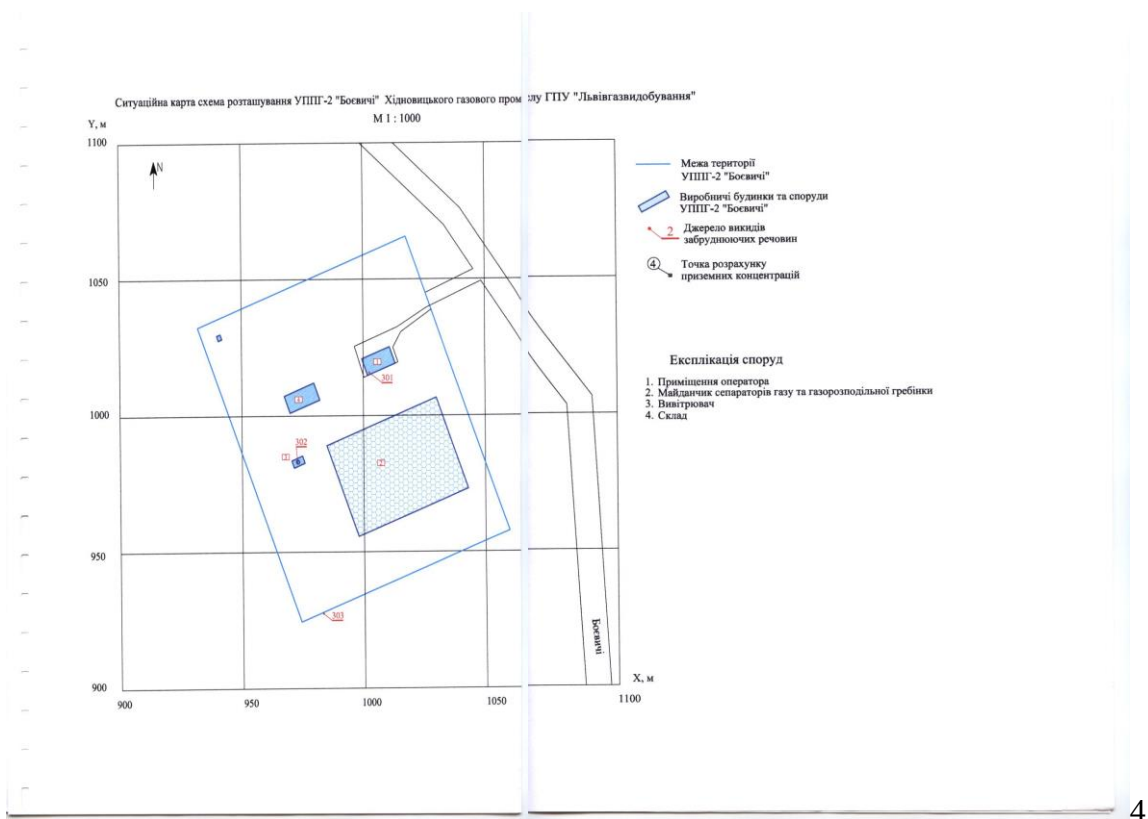


Рис.. 2.1 . Карто-схема розташування об'єкта



4.

Рис. 2.2 . Генеральний план розташування об'єкта

Найменша відстань від організованих джерел викидів промислового майданчика УППГ-2 "Свидниця" до житлової забудови, а саме до хутора Гуки, становить 650 метрів на північному сході та 940 метрів також на північному сході.

На об'єкті відсутні системи управління або засоби автоматизації, більшість робіт виконується в ручному режимі. Обслуговування УППГ-2 здійснюється вахтами протягом 365 днів на рік.

Промисловий майданчик об'єкта обгороджений по периметру металевою сіткою. Рельєф місцевості рівнинний, а більшість доріг та під'їзних шляхів до об'єкта мають тверде покриття.

Для УППГ-2 "Свидниця", що є об'єктом видобування природного газу та включає комплекс установок очищення газу, нормативний розмір санітарно-захисної зони становить 1000 метрів. Ця відстань вимірюється від джерел забруднення до найближчої житлової забудови.

Зазначений розмір СЗЗ встановлено відповідно до «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів».

2.2 Характеристика технологічного процесу УППГ-2 "Свидниця"

Процес видобутку природного газу на УППГ-2 "Свидниця" охоплює кілька послідовних етапів. Спершу відбувається буріння свердловин на газових родовищах, що дозволяє отримати доступ до природного газу, який міститься у підземних пластах породи. Після цього здійснюється видобуток газу зі свердловин, що зазвичай відбувається за допомогою спеціальних насосів або компресорів, які піднімають газ на поверхню. Отриманий сирий газ містить вологу та різноманітні механічні домішки, тому наступним кроком є очищення газу. Цей етап є критично важливим, оскільки домішки необхідно видалити перед тим, як газ буде поданий у магістральний газопровід. Завершальним етапом є подача очищеного газу в магістральний газопровід, яким він транспортується до кінцевих споживачів. Ці етапи забезпечують підготовку сирого газу до його подальшого транспортування та використання.

На УППГ-2 "Свидниця" для очищення природного газу від вологи та механічних домішок застосовують спеціалізоване обладнання: сепаратори та фільтри. Сепаратори відповідають за відділення рідкої фази від газоподібної, тоді як фільтри використовуються для видалення механічних домішок з газового потоку.

Очищення газу від вологи та механічних домішок є критично важливим етапом, адже воно забезпечує безпечну та ефективну роботу магістральних газопровідних систем.

УППГ-2 "Свидниця" — один із найбільших газових об'єктів на Львівщині, його потужність сягає 1,5 мільярда кубометрів газу на рік.

Річні витрати природного газу на основні технологічні потреби об'єкта (зокрема, паливний газ, продувки та стравлювання газу) становлять 811,683 тисячі кубометрів.

Газ видобувається зі свердловин №№ 04, 09, 14, 41, 39, 20, 42, 43, 45, 46, 47, що належать до Свидницького газового родовища (ГР) УППГ-2. Від цих свердловин газ транспортується окремими шлейфами діаметром 100 мм до установки відключаючих пристроїв Свидницького ГР. Тиск у цій системі підтримується в межах 0,5–0,9 МПа.

Далі, від установки відключаючих пристроїв (або "гребінки"), газ через колектори (діаметром 150 мм, 100 мм, 80 мм) направляється до прямоточних сепараторів першого ступеня очищення. На цьому етапі відбувається відокремлення краплинної вологи та механічних домішок від газу. Після цього, з сепараторів першого ступеня, газ надходить на додаткове очищення в циклонні сепаратори другого ступеня.

Після проходження сепараторів другого ступеня очищення, підготовлений газ надходить на вимірювання, для чого використовуються трубопроводи діаметром 150 мм, 100 мм та 80 мм.

Наступний етап — проходження газу через засуви №№ 02, 04, 06, 08, 10, 66 до вихідного колектора. На цьому колекторі встановлено замірну діафрагму для визначення загального дебету (об'єму) газу, видобутого зі Свидницького газового родовища УППГ-2.

Після замірів, через кран №К-4п, газ подається до промислового колектора Ду 300, який транспортує його до інших установок — УППГ-3 та УКПГ-1.

Технологічна схема Свидницького газового родовища включає продувочну лінію, призначену для продування свердловин та стравлювання газу зі шлейфів. У процесі продувки відсепарована вода з сепараторів першого та другого ступенів очищення оператором через робочі продувочні вентилі направляється до дренажної ємності.

Супутня пластова вода — це вода, яка видобувається разом із природним газом. Вона є серйозною проблемою, оскільки містить різноманітні домішки, такі як солі, важкі метали та органічні речовини. Через це утилізація цієї води є критично важливою, адже її скидання в

навколишнє середовище може призвести до значного забруднення ґрунтів, водних ресурсів та повітря.

На УППГ-2 "Свидниця" для утилізації супутньої пластової води застосовують кілька методів. Найбільш ефективним з них є повернення води у відпрацьовані горизонти газоносного пласта, що дозволяє запобігти забрудненню довкілля. Крім того, цю воду також використовують для розмивання свердловинних колон та очищення обладнання під час капітальних ремонтів свердловин.

На сьогоднішній день на УППГ-2 "Свидниця" понад 80% супутньої пластової води утилізується саме шляхом її закачування у відпрацьовані горизонти газоносного пласта. Такий підхід не тільки забезпечує екологічну безпеку виробництва, але й дозволяє зменшити витрати на утилізацію цієї води.

На УППГ-2 "Свидниця", що розташоване на Львівщині, утилізація супутньої пластової води має значні переваги завдяки застосуванню двох основних методів. Повернення цієї води у відпрацьовані газоносні горизонти забезпечує екологічну безпеку, запобігаючи забрудненню довкілля, включаючи унікальні лісові фонди та родовища мінеральних вод Львівщини. Це також призводить до зменшення витрат на транспортування та обробку води і, крім того, може покращувати параметри відпрацьованих горизонтів. Другий метод — використання супутньої пластової води під час капітальних ремонтів свердловин — вигідний тим, що підвищує ефективність ремонтних робіт (наприклад, для розмивання свердловинних колон та очищення обладнання), знижує загальні витрати на ці роботи та посилює безпеку операцій завдяки зменшенню потреби у зовнішніх реагентах. Загалом, ці підходи демонструють комплексний підхід до екологічної відповідальності та економічної ефективності у нафтогазовидобувній галузі.

На УППГ-2 "Свидниця" обсяг видобутку супутньої пластової води (СПВ) перевищує 10 м³. Технічне водопостачання об'єкта становить близько 200 літрів, а об'єми господарсько-питного водопостачання — 500 літрів.

Пластові води, що утворюються після продувки газосепараторів, для зберігання накопичуються у бетонному резервуарі. Звідти вони за допомогою спеціальних pomp закачуються у нагнітальну свердловину. Детальні відомості про сировину та допоміжні матеріали, що використовуються на УППГ-2 "Свидниця", наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Сировина УППГ-2 "Свидниця"

№ з/п	Сировина, допоміжні матеріали	Стандарт	Кількість, , тис м ³ /рік
1	Природний газ	ГОСТ 5542-87	812

2.3 Методи дослідження

Розрахунок викидів забруднюючих речовин

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу під час нормального експлуатаційного режиму технологічного обладнання проводиться згідно з низкою рекомендацій. Валові викиди забруднюючих речовин визначаються на основі експериментальних вимірювань та розрахунково-балансовим методом. Останній метод ґрунтується на аналізі використаного палива у технологічних процесах із застосуванням загальновідомих методик та нормативних матеріалів [7-8, 12, 19, 20, 23, 24].

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від котлів. Паливо - газ.

Викиди забруднюючих речовин від установок при спалюванні палива розраховані згідно методики «Викиди забруднювальних речовин у атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення. ГКД 34.02.305—2002» [26].

Під час спалювання органічного палива (газ) в енергетичних установках (котлах) у атмосферне повітря разом з димовими газами надходять такі забруднюючі речовини та парникові гази:

1. оксиди азоту NO_x у перерахунку на діоксид азоту NO_2 ;
2. оксид вуглецю CO ;
3. діоксид вуглецю CO_2 ;
4. важкі метали та їх сполуки;
5. азоту (І) оксид або оксид діазоту N_2O .
6. метан CH_4 .

Визначення викидів забруднюючих речовин розрахунковими методами

Валовий викид i -ої забруднюючої речовини E_{ji} т, визначали за формулою:

$$E_{ji} = 10^{-6} \sum_k j_i V(Q_i), \quad (2.3)$$

де E_{ji} - валовий викид j -ої забруднюючої речовини під час спалювання природного газу за підсумок часу P, T ;

k_{ji} - показник емісії j -ої забруднюючої речовини для природного газу мДж/кг ;

V - витрата природного газу за проміжок часу P, t ;

(Q_i) - нижча робоча теплота згоряння природного газу мДж/кг .

Валові викиди забруднюючих речовин визначали відповідно до загально прийнятих методик та розрахунків[26].

Витрати природного газу при продувці свердловин і шлейфів та ремонтних роботах

В розрахунках викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря використані показники емісії метану згідно «Методичні вказівки по нормуванню і розрахунку емісії метану в атмосферу при видобутку, підготовленні, транспортуванні та зберіганні природного газу» [20].

Обсяг витраченого газу для продувки однієї свердловини (шлейфу) визначається за формулою:

$$\text{Опр} = N_{\text{вих}} * K_p * K_T * K_d * K_z * K_d * K_T, \text{ тис. м}^3 \quad (2.4)$$

де $N_{\text{вих}}$ - вихідна норма видатку газу при продувці за прийнятий час продувки, м³

$$N_{\text{вих}} = 1530 \text{ м}^3 \quad (2.5)$$

K_p - корегуючий коефіцієнт, що враховує відхилення тиску від вихідного,

$$K_p = P_g / 5,5 \quad (2.6)$$

K_T - корегуючий коефіцієнт, що враховує відхилення температури від вихідної,

$$K_T = \sqrt{293 / T_g} \quad (2.7)$$

K_d - корегуючий коефіцієнт, що враховує відхилення відносної густини газу по повітрю від вихідної,

$$K_d = \sqrt{0,6 / D_g} \quad (2.8)$$

K_z - корегуючий коефіцієнт, що враховує відхилення коефіцієнта стисливості від вихідного,

$$K_z = \sqrt{0,887 / z_g} \quad (2.9)$$

K_d - корегуючий коефіцієнт, що враховує відхилення діаметра продувної засувки дренажної лінії від вихідного

$$K_d = d_g^2 / 2500 \quad (2.10)$$

K_T - корегуючий коефіцієнт, що враховує відхилення часу продувки від вихідного

$$K_T = t / 60 \quad (2.11)$$

Загальний об'єм витраченого газу обчислюється за формулою:

$$G_{\text{пр. заг.}} = G_{\text{пр.}} * N, \text{ ТИС. М}^3 \quad (2.12)$$

де N - кількість продувок за обліковий час, шт.

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря

Проводили розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря за стандартними методиками із використанням програми ЕОЛ-Плюс (версія 5.23) [19].

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

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин УППГ-2 "Свидниця"

На виробничому майданчику УППГ-2 "Свидниця", що належить до Яворівської ділянки Хідновицького газового промислу, здійснюється повний технологічний цикл видобутку природного газу. Цей процес включає не лише безпосереднє вилучення газу з родовища, а й його очищення від вологи та механічних домішок, а також подальшу підготовку та транспортування до магістрального газопроводу. Таким чином, УППГ-2 "Свидниця" відіграє ключову роль у підготовці та постачанні природного газу від місця видобутку до споживачів.

Витрати природного газу УППГ-2 "Свидниця" (паливний газ, продувки та стравлювання газу) щодо основних технологічних потреб становить складають понад 811 тис. м³ в рік.

Газ з дванадцяти свердловин Свидницького газового родовища УППГ-2 спочатку надходить по індивідуальних шлейфах на установку відключаючих пристроїв (гребінку). Звідти, за допомогою колекторів, він прямує до прямоточних сепараторів першого ступеня очищення, де відбувається відокремлення краплинної вологи та механічних домішок.

Після цього, газ з сепараторів першого ступеня направляється на додаткову очистку в циклонні сепаратори другого ступеня. Вже підготовлений газ, що пройшов обидва етапи сепарації, надходить на заміри та у вихідний колектор. На цьому колекторі розташована замірна діафрагма для визначення загального дебету видобутого газу Свидницьким ГР УППГ-2. Важливо відзначити, що схема УППГ-2 також передбачає індивідуальні заміри дебету газу з кожної свердловини Свидницького ГР УППГ-2 окремо, що здійснюється через прямоточні циклонні сепаратори.

На УППГ-2 "Свидниця", розташованому на Львівщині, основними джерелами утворення забруднюючих речовин, що потрапляють в атмосферне повітря, є технологічне обладнання, що працює з природним газом. Згідно з проведеними аналізами та розрахунками, можна виділити два ключові джерела це котел КС-Г-16, який є джерелом викидів від спалювання палива та продувочна ємність. У процесі його роботи, основними забруднювачами повітря є оксид карбону (чадний газ), що утворюється при неповному згорянні палива та діоксид нітрогену, що формується при високих температурах у процесі горіння. Ці викиди є типовими для будь-яких процесів спалювання, але їх концентрація та обсяг залежать від ефективності роботи котла та якості палива.

Щодо продувочної ємності, то це джерело пов'язане з технологічними процесами відведення та стравлювання газу, а також продувки обладнання. Основним забруднювачем у цьому випадку є метан. Це основний компонент природного газу, який є потужним парниковим газом. Його викиди відбуваються під час технологічних продувок свердловин та стравлювання газу зі шлейфів. Викиди метану з продувочних ємностей є особливо значущими з точки зору екологічної безпеки, оскільки метан має високий потенціал глобального потепління.

Таким чином, атмосферне повітря на УППГ-2 "Свидниця" забруднюється продуктами горіння (від котла) та безпосередньо вуглеводнями (від продувочних операцій). Контроль та мінімізація викидів з цих джерел є критично важливими для зниження техногенного навантаження на довкілля Львівщини, враховуючи наявність поблизу природно-заповідних об'єктів та курортів.

Загальна характеристика джерел утворення забруднюючих речовин УППГ- 2 "Свидниця" наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин в атмосферне повітря УППГ-2

"Свидниця"

Номер джерела викиду	Джерела утворення	Місце відбору проб та Діаметр газоходу, м	Параметри газопилового потоку в газоході			Найменування забруднюючої речовини	Максимальна масова концентрація забруднюючої речовини, мг/м ³	Потужність викиду	Потужність викиду
	Найменування та номер		витрата на вході в ГОУ, м ³ /с	швидкість, м/с	температура, 0 С			г/сек	кг/год
1	2	3	6	7	8	10	11	12	13
01	1 - Котел КС-Г-16	Димохід 0,15	0,026	1 471	90	Карбону оксид	38,5	0,001	0,0036
						Нітрогену діоксид	76,9	0,002	0,0072
02	2-Пробувочна ємність	Димохід 0,08	0,059	11 738	22,7	Метан	50,7 *10 ⁴	29,9	107,8

3. 2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин УППГ-2 "Свидниця"

Викиди забруднюючих речовин на УППГ-2 "Свидниця", що належить до Хідновицького газового промислу, відбуваються на всіх технологічних етапах його діяльності. Основними джерелами цих викидів на території комплексу є димоходи свічок продувки та котельня операторної.

Джерелом викидів № 01 є димохід котельні операторної. Під час спалювання природного газу в цій котельні в атмосферу надходять різноманітні забруднюючі речовини. До них належать азоту діоксид та оксид вуглецю, які є продуктами неповного або високотемпературного горіння. Крім того, відбувається значний викид парникових газів, таких як діоксид вуглецю, оксид діазоту та метан. Ці викиди створюють подвійний негативний вплив: з одного боку, вони сприяють локальному забрудненню атмосферного повітря, що може впливати на якість повітря в прилеглих населених пунктах та природних зонах Львівщини. З іншого боку, викиди парникових газів є значним внеском у зміни клімату, що має глобальні наслідки. Тому контроль та мінімізація цих викидів з котельні операторної є важливою складовою екологічної безпеки на УППГ-2 "Свидниця".

Джерелом викидів № 02 є димохід від свічки продувки сепаратора. У результаті продувки сепараторів свердловин та шлейфів, до атмосфери надходить метан (природний газ), який фактично стравлюється через цю продувочну свічку. Це є важливим моментом для екологічного моніторингу, оскільки метан є потужним парниковим газом. Детальна характеристика джерел викидів зведена в таблиці 3.2.

В результаті роботи УППГ-2 "Свидниця", що знаходиться у Львівській області, в атмосферне повітря надходять такі забруднювачі, як метан, діоксид вуглецю та оксид діазоту.

Основним джерелом викидів забруднюючих речовин на УППГ-2 «Свидниця» є свічка продувки сепаратора, оскільки саме через неї в атмосферу викидається найбільша кількість метану. Загалом, валовий викид забруднюючих речовин об'єкта становить 547 тонн на рік. З цього обсягу, метан складає переважну більшість — 547 тонн на рік, тоді як діоксид нітрогену — 0,026 тонни на рік, а оксид карбону — 0,014 тонни на рік.

Більш детальна характеристика видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються стаціонарними джерелами об'єкта УППГ-2 "Свидниця", представлена у таблиці 3.3.

Обидва джерела викидів на УППГ-2 "Свидниця", про які йшлося раніше (димохід котельні та свічка продувки сепаратора), є постійно діючими та організованими. Це означає, що раптові, інтенсивні викиди (залпові) можливі від кожного з них протягом короткого періоду, приблизно до 15 хвилин.

Для того щоб оцінити вплив цих викидів на якість приземного шару атмосфери, було проведено інструментальні вимірювання. Аналіз отриманих даних свідчить, що технологічне обладнання на об'єкті перебуває в задовільному стані та експлуатується відповідно до технологічних вимог. Це підтверджується тим, що рівні викидів перебувають у межах, встановлених чинними нормативними документами.

Такий висновок підкріплюється порівняльною характеристикою фактичних викидів забруднюючих речовин з установки та нормативів, які встановлені для цього об'єкта дослідження. Ці дані детально представлені у таблиці 3.4. Це свідчить про те, що, попри постійну діяльність, на УППГ-2 "Свидниця" дотримуються встановлених екологічних стандартів, що важливо для зменшення негативного впливу на довкілля Львівщини.

Таблиця 3.2 - Характеристика джерел викидів з параметрами

Виробництво, процес, установка, устаткування	Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Параметри джерел викиду		Місце відбору проб	Параметри газопилового потоку у місці вимірювання			Найменування забруднюючої речовини	Максималь- на масова концентра- ція забруд- нюючої речовини, мг/м3	Потужність викиду		
			висота, м	діаметр вихідного отвору, м		витрата, м ³ /с	швид- кість, м/с	темпе- ратура, °С			г/сек	кг/год.	т/рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Видобування природного газу	01	Котельня операторної	7	0,15	Димохід	0,026	1,47	90	Карбону оксид	38,5	0,001	0,0036	0,014
									Нітрогену діоксид	76,9	0,002	0,0072	0,026
	02	Продувочна ємність	4,5	0,08	Димохід	0,059	11,74	22,7	Метан	50,7 *10 ⁴	23,0	107,8	547,1

**Таблиця 3.3 - Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин від
стаціонарних джерел**

№ з/п	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Потенційний обсяг викидів (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
	Код	Назва			
1	06000 337	Карбону оксид	0,0137	0,0137	1,5
2	12000 410	Метан	547,1	547,1	10
	04000	Сполуки нітрогену, в т.ч.:	0,0264	0,0264	
3	04001 301	Нітрогену діоксид	0,0264	0,0264	1
Усього для підприєм- ства			547,1	547,1	

**Таблиця 3.4 - Порівняння фактичних викидів забруднюючих речовин
з встановленими нормативами**

№ джерел а	Код речови- ни	Найменуванн я речовини	Фактичний викид		Норматив граничнодопустимого викиду	
			масова концентра- ція в газопило- вому потоці, мг/м ³	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год	масова концен- трація в газопило- вому потоці, мг/м ³	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год
1	2	3	4	5	6	7
2	12000	Метан, в т.ч.:	5,0757E5	107,8		
	12000 410	Метан	507574,6	107,8		-
1Видобування природного газу						
1	06000 337	Карбону оксид	38,5	3,6*10 ³	250	> 5
	4000	Сполуки нітрогену, в т.ч.:	76,9	7,2*10 ³		

3.3 Моделювання розсіювання забруднюючих речовин УППГ-2 "Свидниця"

На УППГ-2 "Свидниця" був проведений розрахунок розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосферного повітря. Ці розрахунки виконувалися згідно зі стандартними методиками, використовуючи програмне забезпечення ЕОЛ-Плюс (версія 5.23). За основу для моделювання були взяті дані про забруднюючі речовини, які УППГ-2 "Свидниця" викидає в атмосферне повітря, які представлені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Перелік забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря

№ п/п	Забруднююча речовина	ГДК (мг/м ³)	Фонові концентрації (мг/м ³)	Клас небезпеки	Валовий викид т/рік
3	Нітрогену діоксид	0,085	0,0391	2	2,6*10 ⁻²
4	Карбону оксид	5,0	2,0	4	1,4*10 ⁻³
5	Метан	50,0	20	0	547,1

Важливо зазначити, що серед забруднюючих речовин, які викидаються УППГ-2 "Свидниця", не було виявлено груп речовин односпрямованої дії.

Для визначення очікуваних приземних концентрацій забруднюючих речовин був використаний розрахунковий майданчик розміром 3000 на 3000 метрів, з кроком сітки 250 метрів. Це дозволило детально змодельовати поширення викидів на прилеглий території.

Для проведення розрахунків розсіювання забруднюючих речовин УППГ-2 "Свидниця", ключовим елементом було врахування фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі. Фонові концентрації — це показники, що відображають існуючий рівень

забруднення атмосфери в певній місцевості до початку або без урахування впливу конкретного джерела викидів. Вони є важливим інструментом для комплексної оцінки якості повітря, бо дозволяють зрозуміти загальний стан атмосферного повітря в регіоні, враховуючи вплив усіх наявних джерел (промисловість, транспорт, побутові викиди тощо).

Визначення додаткового навантаження дають можливість оцінити, наскільки саме діяльність УППГ-2 "Свидниця" додає до вже існуючого рівня забруднення. Це критично важливо для розуміння загального впливу об'єкта на довкілля.

Оцінки відповідності нормативам допомагають визначити, чи відповідає сукупний рівень забруднення (фонові концентрації + викиди від УППГ-2) встановленим гранично допустимим концентраціям (ГДК) для різних речовин.

Величини цих фонових концентрацій визначалися у повній відповідності до чинних нормативних документів, а саме «Порядку визначення». Це забезпечує наукову обґрунтованість та достовірність проведених розрахунків, дозволяючи отримати реалістичну картину розсіювання викидів та їхнього впливу на приземний шар атмосфери. Враховуючи, що УППГ-2 "Свидниця" розташована у Львівській області, де є значні природно-заповідні території та курорти, точне визначення фонових концентрацій є особливо важливим для адекватної оцінки екологічних ризиків. Результати обчислень коефіцієнту доцільності для проведення розрахунків розсіювання викидів на УППГ-2 "Свидниця" свідчать про доцільність розрахунку лише метану.

Результати моделювання розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі навколо УППГ-2 "Свидниця" показали, що максимальні приземні концентрації не перевищують гранично допустимих концентрацій (ГДК). Це стосується як межі нормативної санітарно-захисної зони (СЗЗ) об'єкта, так і прилеглої житлової забудови, зокрема хутора Гуки.

При цьому в розрахунках враховувалося існуюче фонове забруднення атмосфери.

Отримані дані свідчать про наступні показники концентрацій:

- *діоксид нітрогену*: зафіксована концентрація становить 0,034 мг/м³, що відповідає 0,4 ГДК. Важливо зазначити, що внесок УППГ-2 «Свидниця» у цю концентрацію є мінімальним і складає лише 0,001 ГДК, тобто практично не впливає на загальний рівень діоксиду азоту в повітрі.
- *оксид карбону*: концентрація сягає 2,0 мг/м³, що також становить 0,4 ГДК. Як і у випадку з діоксидом нітрогену, внесок УППГ-2 "Свидниця" у цю концентрацію незначний і дорівнює 0,001 ГДК.
- *метану*: концентрація становить 23 мг/м³, що відповідає 0,46 ГДК. Тут внесок УППГ-2 "Свидниця" є більш помітним, складаючи 0,06 ГДК, що вказує на його вплив, хоча й у межах допустимих норм.

Ці результати підтверджують, що, незважаючи на діяльність УППГ-2 "Свидниця", якість атмосферного повітря в зоні впливу об'єкта залишається в межах встановлених екологічних нормативів. Це свідчить про ефективність застосованих технологій та дотримання експлуатаційних вимог, що є важливим для збереження екологічної безпеки території Львівщини, особливо з огляду на її природно-заповідний та курортний потенціал.

Для кращого розуміння та візуалізації просторового розподілу забруднюючих речовин в атмосферному повітрі навколо УППГ-2 "Свидниця" були розроблені спеціальні ситуаційні карти-схеми. Ці карти, представлені на рисунках 3.1, 3.2 та 3.3, є важливим інструментом екологічного моніторингу. На них нанесені ізолінії розрахункових приземних концентрацій забруднюючих речовин. Ізолінії — це лінії, що з'єднують точки з однаковим значенням концентрації певної речовини, вони дозволяють наочно побачити зони максимального впливу (де концентрація забруднювачів найвища), напрямок поширення (як вітер та метеорологічні умови впливають на розсіювання викидів від джерела), розміри зон впливу

(наскільки далеко від об'єкта відчувається його вплив), а також оцінити відповідність санітарним нормам (чи потрапляють житлові або природоохоронні території у зони з перевищенням гранично допустимих концентрацій (ГДК)). Кожна з трьох карт (рисунки 3.1-3.3) відображає розсіювання окремих ключових забруднювачів, таких як метан, діоксид нітрогену або оксид карбону, надаючи комплексну картину екологічної ситуації в районі розташування УППГ-2 "Свидниця", що є особливо актуальним для Львівщини.

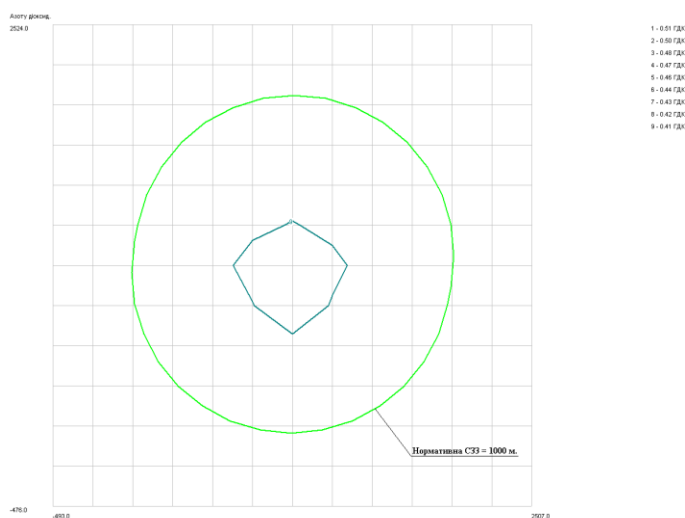


Рисунок 3.1 Ситуаційна карта-схема розсіювання нітрогену діоксиду від УППГ-2 "Свидниця"

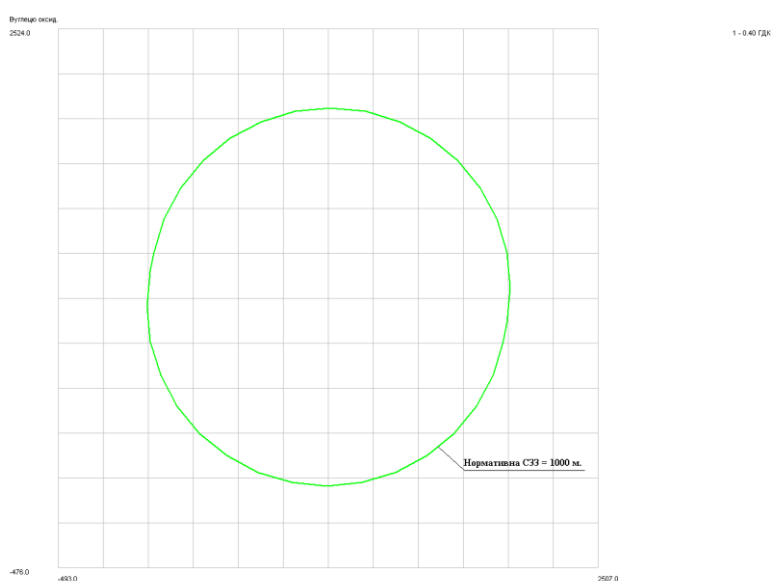


Рисунок 3.2 Ситуаційна карта-схема розсіювання карбону оксиду від УППГ-2 "Свидниця"

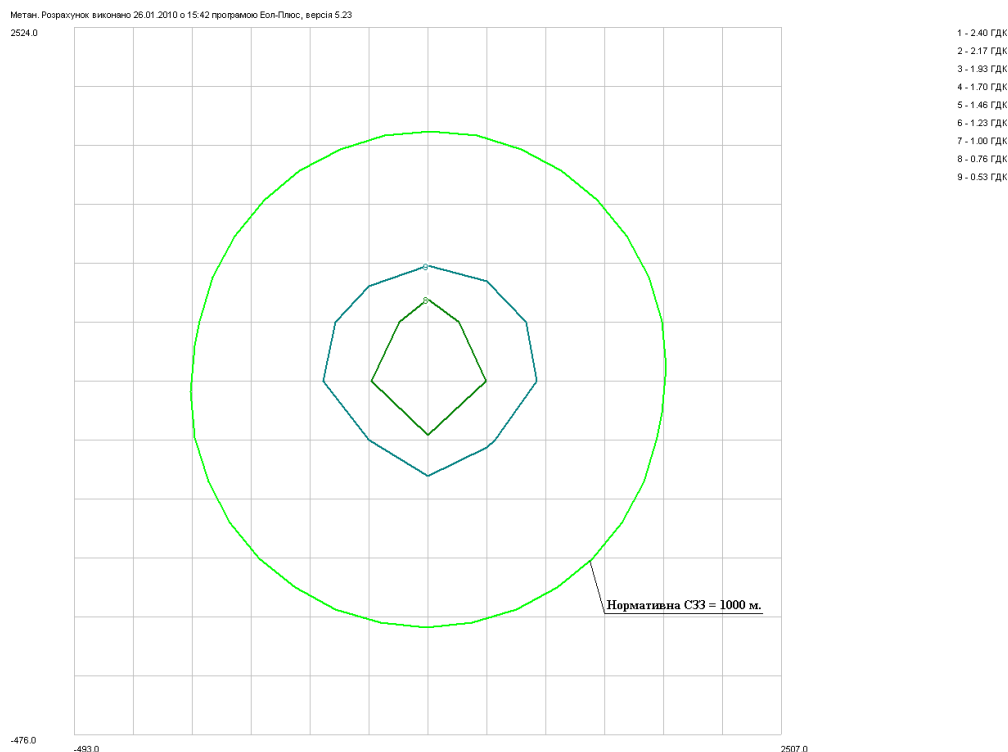


Рисунок 3.3 Ситуаційна карта-схема розсіювання метану від УППГ-2
"Свидниця"

3. 4 Оцінка забруднення атмосферного повітря населених місць в зоні впливу об'єкта

Оцінка забруднення атмосферного повітря в населених пунктах, розташованих у зоні впливу об'єкта, є критично важливою для забезпечення екологічної безпеки та здоров'я населення. Цей процес передбачає насамперед порівняння фактичних (виміряних або розрахованих) концентрацій шкідливих речовин та рівнів фізичних факторів із чинними гігієнічними нормативами, такими як Гранично Допустимі Концентрації (ГДК) для окремих речовин. Якщо фактичні концентрації або рівні перевищують гігієнічні нормативи, це свідчить про забруднення атмосферного повітря населеного пункту та потенційний ризик для здоров'я.

Для більш повної картини важливо враховувати не лише дію окремих речовин, а й їхній сукупний (комбінований) вплив. З цією метою розраховується коефіцієнт комбінованої дії (К.к.д.) для одночасно присутніх речовин, на основі якого встановлюються показники гранично допустимого забруднення (ГДЗ). Ці інтегральні показники дозволяють оцінити характер сумісної біологічної дії всіх шкідливих домішок та загальну інтенсивність їхнього сумісного впливу. Допустимим рівнем забруднення вважається той, що не перевищує встановлений ГДЗ.

Лише на підставі такої комплексної та об'єктивної оцінки забруднення атмосферного повітря населених місць розробляються та впроваджуються ефективні заходи щодо його зниження. Це можуть бути технологічні модернізації, оптимізація виробничих процесів, використання нових методів очищення викидів, а також моніторингові та контрольні дії. Таким чином, оцінка забруднення атмосферного повітря є багаторівневим процесом, що поєднує інструментальні вимірювання, моделювання, порівняння з нормативами та комплексний аналіз взаємодії забруднюючих речовин для забезпечення екологічної безпеки та здоров'я населення. Проведена оцінка забруднення атмосферного повітря в населених пунктах, що знаходяться в зоні впливу УППГ-2 "Свидниця", дозволяє зробити висновки про екологічну ситуацію в регіоні. Для того, щоб оцінити вплив забруднення атмосфери на населені пункти, необхідно провести аналіз відповідно до гігієнічних нормативів. Ця оцінка здійснюється шляхом порівняння фактичних концентрацій шкідливих речовин з відповідними встановленими гігієнічними нормативами. Якщо виявлено, що фактичні концентрації перевищують ці нормативи, це свідчить про те, що атмосферне повітря населеного пункту є забрудненим. Саме на підставі такої оцінки розробляються та впроваджуються конкретні заходи, спрямовані на зниження рівня забруднення атмосферного повітря.

З цією метою проводилися розрахунки коефіцієнта комбінованої дії (К.к.д.) спільно присутніх речовин. На основі цих розрахунків були

встановлені показники гранично допустимого забруднення (ГДЗ). Ці показники дозволяють визначити характер сумісної біологічної дії забруднюючих речовин, що одночасно присутні в атмосферному повітрі. Вони також допомагають охарактеризувати інтенсивність і характер сукупної дії всіх шкідливих домішок, що містяться в повітрі.

Показник сумарного забруднення дає можливість співставити рівень забруднення однією речовиною з показником гранично допустимого забруднення. Допустимим вважається такий рівень, який не перевищує ГДЗ.

Максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин від викидів стаціонарних джерел УППГ-2 "Свидниця" на межі пропонованої СЗЗ наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин від викидів джерел УППГ-2 "Свидниця"

№п/п	Забруднююча речовина	ГДК мг/м ³	Розрахункова концентрація С _р , мг/м ³	Фонова концентрація С _ф , мг/м ³	Вклад підприємства С _р - С _ф , мг/м ³
1	Нітрогену діоксид	0,085	0,034	0,034	0,001
2	Карбону оксид	5	2,0	2,0	0,001
3	Метан	50	23	20	3

Проведений розрахунок показника прогнозованого забруднення ($\Sigma ПЗ$) атмосферного повітря для УППГ-2 "Свидниця", згідно з використаними методиками, становить: $\Sigma ПЗ = [23 / (50,0 \cdot 1,0)] \cdot 100\% = [0,46] \cdot 100\%$

$$\Sigma ПЗ = 0,46 \cdot 100\% = 46,0\%$$

Водночас, показник гранично допустимого забруднення (ГДЗ) атмосферного повітря для УППГ-2 "Свидниця" розраховано як:

$$ГДЗ = \sqrt{5} \cdot 100\% = 2,236 \cdot 100\% = 223,6 \%$$

Для всебічної оцінки забруднення атмосферного повітря від УППГ-2 "Свидниця" також була розрахована кратність перевищення показників забруднення відносно їхнього нормативного значення. Оцінка рівня

забруднення (допустимий/недопустимий) та ступінь його небезпечності проводилися згідно з даними, наведеними в таблиці 3.7. Кратність перевищення ГДЗ для УППГ-2 "Свидниця" становить:

$$\sum \text{ПЗ} / \text{ГДЗ} = 46 / 223,6 = 0,205;$$

На основі отриманих результатів розрахунків можна стверджувати, що прогнозний розрахунковий рівень забруднення атмосферного повітря від УППГ-2 "Свидниця" є допустимим та безпечним відповідно до ДСП 201-97, оскільки кратність перевищення ГДЗ (0.205) значно менша за 1.

Варто підкреслити, що максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин від викидів стаціонарних джерел об'єкта не перевищують гранично допустимі гігієнічні нормативи (згідно з ДСП-201-97). Це означає, що функціонування УППГ-2 "Свидниця" відповідає вимогам Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів (ДСП №173-96) і не створює загрози здоров'ю населення.

Крім того, розрахунок приземних концентрацій забруднюючих речовин у районі житлової забудови хутора Гуки, найближчого до території підприємства, який проводився у восьми контрольних точках, також не виявив перевищень нормативів жодною речовиною в жодній з точок.

Зокрема, сумарні максимальні приземні концентрації діоксиду азоту та оксиду вуглецю (при фоновій концентрації 0.40 ГДК для обох) становили 0.40 ГДК у всіх досліджених точках, що свідчить про те, що вклад УППГ-2 "Свидниця" у їхнє забруднення був нульовим (0.00 ГДК). Для метану сумарний вклад був 0.03 ГДК.

Щодо метану, сумарні максимальні приземні концентрації (при фоновій 0.40 ГДК) у точках 1, 2, 3, 4, 5, 6 становили 0.43 ГДК, для точки 7 – 0.46 ГДК, а для точки 8 – 0.44 ГДК. Це означає, що перевищення фонового рівня в жодній точці не було виявлено, а внесок УППГ-2 "Свидниця" для метану коливався в межах 0.03-0.06 ГДК.

Зведені результати щодо проведених розрахунків приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі УППГ-2 "Свидниця" наведені в таблицях 3.8.і 3.9.

Таблиця 3.8 - Зведені результати щодо проведених розрахунків приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі об'єкта на межі території

№ п	Назва речовини, сумарних показників	ГДК мг/м ³	С _ф частка ГДК	Максимальні концентрації (в частках ГДК)	
				На межі території підприємства	
				С _р	С _р - С _ф
1	2	3	4	5	6
1	Азоту діоксид	0,085	0,4	0,51	0,11
2	Вуглецю оксид	5,0	0,4	0,40	0,00
3	Метан	50,0	0,4	2,52	2,12

Таблиця 3.8 - Зведені результати щодо проведених розрахунків приземних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі об'єкта на межі нормативної СЗЗ

№ п	Назва речовини, сумарних показників	ГДК мг/м ³	С _ф частка ГДК	Максимальні концентрації (в частках ГДК)	
				На межі нормативної СЗЗ	
				С _р	С _р - С _ф
1	2	3	4	5	6
1	Азоту діоксид	0,085	0,4	0,40	0,00
2	Вуглецю оксид	5,0	0,4	0,40	0,00
3	Метан	50,0	0,4	0,43	0,03

3.5 Уточнення розмірів санітарно-захисної зони

Для визначення меж санітарно-захисної зони Установки попередньої підготовки газу "Свидниця-2" керуємося Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів. Нормативно встановлена СЗЗ для газовидобувних підприємств, до яких належить і УППГ-2 "Свидниця" Яворівської ділянки Хідновицького газового промислу, становить 1000 метрів від організованих джерел викидів в атмосферу.

Коригування розмірів СЗЗ за напрямками вітру відбувається на основі розрахунків забруднення атмосфери. Це дозволяє визначити відстань, на якій концентрація забруднюючих речовин перевищує гранично допустимі концентрації (ГДК), з урахуванням фонових показників від інших джерел.

Розмір розрахункової СЗЗ для різних напрямів вітру, в залежності від середньої рози вітрів згідно ОНД-86, уточнюються по формулі:

$$L = L_0 \left(\frac{P}{P_0} \right), \quad (3.11)$$

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, %;

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

Обрахунки розміру розрахункової СЗЗ УППГ-2 "Свидниця" для різних напрямків вітру показали такі результати:

Захід: $1000 \times 25,5 / 12,5 = 2040,0$ м

Північний захід: $1000 \times 10,7 / 12,5 = 856,0$ м

Північ: $1000 \times 6,3 / 12,5 = 504,0$ м

Північний схід: $1000 \times 5,6 / 12,5 = 448,0$ м

Схід: $1000 \times 12,7 / 12,5 = 1016,0$ м

Південний схід: $1000 \times 20,0 / 12,5 = 1600,0$ м

Південь: $1000 \times 7,8 / 12,5 = 624,0$ м

Південний захід: $1000 \times 11,4 / 12,5 = 912,0$ м

Висновки та рекомендації

На основі розрахунків приземних концентрацій забруднюючих речовин, ми пропонуємо збільшити розміри санітарно-захисної зони УППГ-2 "Свидниця" у напрямку на:

Південний схід – до 1600 м

Захід – до 2040 м

На інших напрямках пропонується зберегти нормативну СЗЗ у 1000 м.

Аналіз забруднення атмосферного повітря підприємством УППГ-2 "Свидниця" згідно з ДСП-201-97 показує, що поточний рівень забруднення є допустимим, а ступінь небезпечності – безпечним, з кратністю перевищення ГДК менше 1 (0,205).

Таким чином, максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин від УППГ-2 "Свидниця" в межах запропонованої санітарно-захисної зони не перевищують гранично допустимі гігієнічні нормативи. За умови обмеження потужності об'єкта на проектному рівні та дотримання розширеної санітарно-захисної зони у вказаних напрямках (особливо у північно-східному напрямі до межі наближеної житлової забудови хутора Гуки), функціонування УППГ-2 "Свидниця" відповідає вимогам Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів і не становитиме загрози здоров'ю населення.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

На УППГ "Свидниця", як стратегічно важливому об'єкті нафтогазовидобувної галузі, забезпечення охорони праці та захисту населення в надзвичайних ситуаціях є пріоритетним завданням. З огляду на потенційні ризики, пов'язані з видобутком та транспортуванням вуглеводнів, на підприємстві впроваджено багатогранну систему, спрямовану на мінімізацію небезпек та забезпечення максимально можливого рівня безпеки.

4.1. Аналіз стану охорони праці на підприємстві: системний підхід до запобігання ризикам

На УППГ "Свидниця" функціонує спеціалізований відділ охорони праці та техніки безпеки, який є центральним елементом системи управління безпекою. Цей відділ забезпечує повний цикл робіт: від стратегічного планування та організації заходів з охорони праці до постійного моніторингу, обліку та контролю їх виконання. Його діяльність включає розробку внутрішніх положень, інструкцій, програм навчання та тренувань, а також проведення регулярних аудитів та інспекцій.

Ключовим аспектом забезпечення безпеки є суворе дотримання вимог безпеки на всіх етапах технологічного процесу та під час виконання регламентних технологічних операцій. Це досягається шляхом інтеграції систем стандартів безпеки праці, галузевих регламентів та детальних інструкцій для кожного виду робіт. Особливий наголос робиться на підтримці вибухо- та пожежобезпеки, що є критично важливим для об'єктів нафтогазової промисловості. Для цього забезпечується постійна справність та регулярне обслуговування всього обладнання, комунікацій, будівель, споруд, систем автоматизації та блокування, запобіжних пристроїв, електрообладнання та вентиляційних систем [22]. Регулярні технічні

огляди, планово-попереджувальні ремонти та калібрування систем безпеки є невід'ємною частиною цього процесу.

Допуск персоналу до самостійної роботи здійснюється виключно після проходження повного циклу навчання, інструктажів та успішної перевірки знань з техніки безпеки, що регламентується "Інструкцією про порядок проведення інструктажів, перевірки знань по техніці безпеки та допуску персоналу до самостійної роботи". Це гарантує, що кожен працівник має необхідні знання та навички для безпечного виконання своїх обов'язків.

Експлуатація встановлених кранів та іншого підйомного обладнання проводиться відповідно до "Правил влаштування і безпечної експлуатації підприємств видобування природного газу з комплексом установок очищення газу". Ремонт та експлуатація виробничих будівель та споруд здійснюються згідно з "Положенням про технічну експлуатацію і ремонт виробничих будівель та споруд підприємств видобування природного газу з комплексом установок очищення газу". Експлуатація електроустановок регламентується "Правилами технічної експлуатації і правилами техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів (ПТР і ПТБ)".

Всі роботи на підприємстві з експлуатації обладнання проводяться відповідно до загальних інструкцій з охорони праці та техніки безпеки, які охоплюють систему інструктажів та допуску. Забезпечення своєчасного проведення всіх видів інструктажів (вступного, первинного, повторного, позапланового, цільового) та контролю знань, що є запорукою усвідомленої безпечної поведінки.

Детальні інструкції щодо правильного застосування індивідуальних засобів захисту, таких як фільтруючі та ізолюючі протигази, респіратори, враховуючи специфіку газового виробництва. Правила зберігання, транспортування та безпечної експлуатації газового обладнання, що є ключовим для запобігання вибухонебезпечним ситуаціям [10, 22].

Для глибокого аналізу виробничого травматизму проводиться ретельне дослідження умов та забезпечення охорони праці для всіх, а особливо для потенційно небезпечних професій. Це дозволяє виявляти приховані ризики та розробляти превентивні заходи. Результати показують, що завдяки строгому виконанню всіх необхідних правил та процедур техніки безпеки, травматизм на підприємстві УППГ "Свидниця" відсутній. Це є яскравим свідченням ефективності впровадженої системи управління охороною праці та високої культури безпеки серед персоналу.

4.2. Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки

Діяльність УППГ "Свидниця" спрямована на постійне вдосконалення системи охорони праці, гігієни та пожежної безпеки. Для цього розроблені та постійно актуалізуються інструкції з техніки безпеки для всіх працівників, які містять детальні вказівки щодо безпечних прийомів роботи. Для попередження травматизму працівники зобов'язані неухильно дотримуватися правил, забезпечувати не лише знання, а й практичне виконання всіх норм техніки безпеки та охорони праці, активно вивчати та застосовувати нові методи безпечної роботи, підвищуючи свою кваліфікацію, виконувати лише доручену роботу. Чітке розмежування обов'язків та заборона на виконання робіт, не пов'язаних з прямими функціями, без відповідного дозволу та інструктажу.

На підприємстві існує категорична заборона на роботу з несправним обладнанням, інструментом, а також за відсутності або несправності захисних огорожень. Працівник зобов'язаний досконало знати схему управління машиною та точно виконувати всі операції, переконатися у справності та відповідності спецодягу, перевіряти надійність кріплення, заземлення та електропроводів.

При роботі з паливом та іншими хімічними матеріалами обов'язкове використання відповідного спецодягу, захисних пристосувань та знання правил поведження.

Суворе дотримання виробничої та трудової дисципліни є основою безпечної роботи.

У разі травми на виробництві негайно звертатися за медичною допомогою, надавати необхідну допомогу потерпілому та терміново повідомляти керівника. За невиконання інструкцій винні притягуються до дисциплінарної відповідальності згідно з правилами трудового розпорядку [21, 22].

Для системного попередження травматизму на підприємстві суворо дотримуються встановлених норм технологічного режиму, вимог регламенту та відповідних інструкцій на робочих місцях. Особлива увага приділяється інтеграції систем сигналізації, блокування та регулювання, що дозволяють своєчасно попереджати порушення технологічного режиму та автоматично реагувати на потенційно небезпечні ситуації.

У всіх виробничих приміщеннях, на майданчиках та території забезпечується належне робоче та аварійне освітлення. Для проведення ремонтних робіт, огляду та чистки всередині обладнання передбачена безпечна мережа освітлення з напругою 12 В, що унеможливило ураження електричним струмом. Категорично забороняється проводити роботи на несправному обладнанні, з несправною арматурою, приладами КВПіА та інструментом, а також порушувати паспортні норми завантаження обладнання. Всі рухомі та обертові частини обладнання повинні бути надійно огорожені для запобігання контакту працівників з небезпечними елементами. Знімати огороження для чистки або змащування обладнання дозволяється лише при його повній зупинці, а електропривод при цьому повинен бути знеструмлений та заблокований (система lockout/tagout). Пуск механізму дозволяється тільки після встановлення всіх огорожень на місця та їх надійного закріплення [21].

Вогневі та газонебезпечні роботи проводяться виключно згідно зі спеціальними інструкціями [21]. При їх виконанні повинна безперервно працювати припливно-витяжна система вентиляції, а також обов'язковою є перевірка наявності та справності індивідуальних засобів захисту. Перед початком таких робіт проводиться детальний інструктаж виконавців, а також опитування про їхнє самопочуття, що є запорукою свідомої та відповідальної роботи в умовах підвищеної небезпеки.

Кожен працюючий несе персональну відповідальність за протипожежний стан свого робочого місця, слідкує за наявністю та справністю протипожежного інвентарю. Освітленість на робочих місцях та якісні характеристики освітлювальних приладів відповідають СНиП 11-4-79, забезпечуючи достатню видимість та комфортні умови праці.

Індивідуальні засоби захисту є обов'язковими та видаються відповідно до типових галузевих норм. Порядок видачі, зберігання та використання спецодягу, спецвзуття та запобіжних пристроїв, а також їхнє прання та ремонт, проводяться у повній відповідності з інструкцією [22], що забезпечує їхню належну функціональність та гігієну.

Всі працівники повинні суворо дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог. Пити воду дозволяється тільки зі спеціальних питних фонтанчиків або автоматів з газовою водою; пити воду з технологічних трубопроводів категорично забороняється. Приймання їжі дозволяється виключно в спеціально відведених кімнатах, прийом їжі на робочих місцях заборонений для запобігання забрудненню та інцидентам.

У всіх приміщеннях наявні медичні аптечки з повним набором перев'язувальних матеріалів та медикаментів. Усі працівники проходять навчання з надання першої медичної допомоги потерпілому. У разі потреби подальшого надання медичної допомоги негайно викликається швидка допомога, що забезпечує швидке та кваліфіковане реагування на надзвичайні ситуації, пов'язані зі здоров'ям.

Виробничі приміщення, такі як УППГ "Свидниця", побудовані відповідно до проектної документації, розробленої з урахуванням галузевих норм, інструкцій та держстандартів, включно з нормами та правилами вибухо- і пожежобезпеки. Усім виробничим приміщенням, наприклад, УППГ "Свидниця", присвоєно категорію виробництва "В" за пожежною небезпекою, що визначає вимоги до будівельних матеріалів та інженерних систем. Конструкції будівель відповідають вимогам пожежної безпеки згідно СНиП 2.01.02-85, а всі оздоблювальні матеріали є негорючими, що значно знижує ризик поширення вогню.

Для попередження пожежі необхідно неухильно дотримуватись правил проведення вогневих та газонебезпечних робіт. Усі виробничі приміщення повинні бути обладнані первинними засобами пожежогасіння, включаючи протипожежні щити, обладнані вогнегасниками (ОХП-10, вуглекислотні), лопатою, ломом, відрами, багром, а також ящиком з піском. Важливо підтримувати чистоту на робочих місцях та території, не захаращувати дороги, проїзди, проходи, виходи з приміщень, доступи до протипожежних щитів та засобів пожежогасіння. Суворо дотримуватися правил поводження з горючими речовинами та матеріалами. Куріння на території дозволено лише у спеціально обладнаних місцях. У випадку виникнення пожежі необхідно негайно прийняти оперативні заходи для її ліквідації на початковій стадії та оповістити адміністрацію станції [10].

Для попередження аварійних ситуацій, які можуть призвести до травмування працівників, здачу обладнання в ремонт слід проводити лише після його повного знеструмлення та встановлення видимого розриву в кінематичній схемі, що унеможлиблює випадковий запуск. Всі обертові частини барабанів, механізмів повинні мати надійні огороження, що мінімізує ризик затягування або контакту з рухомими елементами.

ВИСНОВКИ

Виробнича діяльність Установки попередньої підготовки газу №2 (УППГ-2) "Свидниця", що входить до Хідновицького газового промислу ГПУ «Львівгазвидобування», зосереджена на очищенні та подачі видобутого природного газу з родовища до магістрального газопроводу.

На об'єкті ідентифіковано два основних джерела утворення та викидів забруднюючих речовин: димохід котельні операторної та свічка продувки сепаратора. Технологічні процеси видобутку та підготовки газу на УППГ-2 "Свидниця" супроводжуються викидами в атмосферне повітря таких речовин як метан, діоксид нітрогену, оксид карбону. Атмосферне повітря на об'єкті забруднюється продуктами горіння (від котла) та безпосередньо вуглеводнями (від продувочних операцій).

Валовий викид забруднюючих речовин з УППГ-2 "Свидниця" розподіляється наступним чином: діоксид нітрогену - 0,03 т/рік, оксид карбону -0,02 т/рік, метану- 547 т/рік. Важливо відзначити, що обсяги викидів перебувають у межах, дозволених чинними нормативними документами.

Аналіз розсіювання забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери показав, що максимальні приземні концентрації не перевищують гранично допустимих концентрацій. Це стосується як межі нормативної санітарно-захисної зони УППГ-2 "Свидниця", так і прилеглої житлової забудови, зокрема хутора Гуки. Розрахунки враховували також існуюче фонове забруднення атмосфери.

Загальний прогнозний розрахунковий рівень забруднення атмосферного повітря для УППГ-2 "Свидниця" визначений як допустимий і безпечний, з кратністю перевищення гранично допустимого забруднення (ГДЗ), що становить 0,205 (<1).

Таким чином, оскільки максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин від діяльності УППГ "Свидниця" в межах

санітарно-захисної зони не перевищують гранично допустимі гігієнічні нормативи, функціонування УППГ-2 "Свидниця" (за умови обмеження її потужності на рівні проєктної та дотримання запропонованої СЗЗ, особливо в північно-східному напрямку до межі житлової забудови хутора Гуки) відповідає вимогам Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів (ДСП №173-96) і не створює загрози здоров'ю населення.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Артемчук В. О., Білан Т. Р., Блінов І. В. Яцишин Т.М. та ін. Теоретичні та прикладні основи економічного, екологічного та технологічного функціонування об'єктів енергетики; за ред. А. О. Запорожця, Т. Р. Білан. Київ, 2017. 312 с.
2. Апостолук С.О., Апостолук, В.С., Джигирей А.С. Промислова екологія: навч. посіб. К : Знання, 2005. 474с.
3. Білявський Г.О., Падун М.М., Фундуй Р.С. Основи загальної екології . К. : Либідь, 1995. 368с.
4. Беляєв С. В., Журавська Н. Є., Стефанович І. С., Стефанович П. І., Негрій Т. О. Екологічна безпека у нафтогазовій галузі. *Вісник Донецького національного технічного університету. Серія: Гірництво та геологія.* 2023. № 1 (45). С. 63-71.
5. Берзіна С.В., Яреськовська І.І., та ін. Системи екологічного управління: сучасні тенденції та міжнародні стандарти. Посібник К: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. 134 с.
6. Бондар О. І. Екологічні наслідки діяльності нафтогазового комплексу України: проблеми та шляхи вирішення. *Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.* 2022. № 1 (141). С. 87-95.
7. Войтицький А. П., Федішин Б.М., Борисик Б.В. Методи і засоби вимірювання параметрів навколишнього середовища : навч. посіб. для студентів спец. "Екологія і охорона навколишнього середовища. Житомир : ДАУ, 2006. 363 с.
8. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами). Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 7 липня 1997р. №201.

9. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Затверджені наказом МОЗ України від 19.06.1996 № 173.
10. Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Львів., 2000. 347с.
11. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник К.: Знання, 2006. 319 с.
12. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами.
13. Клименко Л. П. Техноекологія. Сімферополь : Таврія, 2000. 542с.
14. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи сучасної екології : навч. посіб. К. : МАУП, 2004. 340 с.
15. Карпенко О. М., Крочак М. Д., Байсарович І. М. Актуальні проблеми нафтогазової геології: навчальний посібник. К., 2017. 101 с.
16. Клімова Н. Деякі питання оцінки стану забруднення ґрунтів унаслідок нафтогазовидобутку. Вісник Львівського університету. Сер. Географічна. 2006. Вип. 33. С. 144–151
17. 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.
18. Лапшин С. В., Кузнецов О. М. Екологічні ризики та безпека промислових об'єктів. Одеса: Атлант, 2021. 210 с.
19. 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>
20. Методика розрахунку технологічних втрат газу в процесах видобутку, підготовки і транспортування. Затверджено наказом Міністерства палива та енергетики України. 32с.

21. Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій”, затверджене наказом Держнагляд охорон праці України від 17.06.99 р.№112.
22. Практикум з охорони праці : навч. посіб./ [Жидецький В.С., Джигирей В.С., Сторожук В.М. та ін.]. Львів, 2000. 352с.
23. Програма розрахунку приземних концентрацій ("EOL+" версія 5 WINDOWS).
24. Перелік тимчасово допущених до використання та атестованих методик визначення складу та властивостей проб об'єктів довкілля, викидів та скидів забруднюючих речовин в них. К., 1997.
25. 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.
26. Сторожук В. М., Батлук В. А., Назарук М. М. Промислова екологія: підручник. Л. : Українська академія друкарства, 2005. 547 с.
27. Системний підхід до підвищення екологічної безпеки нафтовидобувних територій : монографія / І. Ю. Аблєєва, Л. Д. Пляцук. Суми : Сумський державний університет, 2021. 275 с.
28. Созанський В. І. Екологічна безпека у нафтогазовій промисловості: [монографія]. К.: Освіта України, 2016. 300 с.
29. Яцишин Т.М., Рейті О.О. Природоохоронні технології нафтогазового комплексу. Екологічна безпека держави. Тези доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів. Київ, 21 квітня 2016 р. К. : НАУ, 2016. С. 81–82.
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.