

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 нафтозбірного пункту "Н.Східниця-3"
Нафтогазовидобувного управління "Бориславнафтогаз" на стан
навколишнього середовища та заходи щодо його покращання"

Виконав студент групи Еко -61

спеціальності 101 "Екологія"

Ковтун Роман Олегович

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 студента

Ковтуну Роману

1. Тема роботи: **"Екологічна оцінка нафтозбірного пункту "Н.Східниця-3" Нафтогазовидобувного управління "Бориславнафтогаз 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 Нафтозбірного пункту «Н.Східниця-3» Нафтогазовидобувного управління «Бориславнафтогаз»

4. Перелік питань, які необхідно розробити:

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

ВСТУП

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Вплив трубопровідного транспорту на навколишнє середовище

2 ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Загальна характеристика нафтозбірного пункту "Н.Східниця-3" Нафтогазовидобувного управління "Бориславнафтогаз"

2.2 Фізико-географічна та кліматична характеристика району розташування НЗП "Н.Східниця-3"

2.3 Характеристика технології виробництва на НЗП "Східниця-3"

2.4 Методи досліджень

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3" НГВУ "Бориславнафтогаз"

3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3"

3.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин від

НЗП "Н.Східниця-3"

- 3.4 Розрахунок викидів забруднюючих речовин забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3" від окремих джерел
- 3.5 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин від НЗП "Н.Східниця-3" на стан прилеглого шару атмосфери
- 3.6 Пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами НЗП " Н.Східниця-3"
- 3.7 Заходи щодо скорочення викидів забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3"
- 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(6))

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 фізики, інженерної механіки 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"	20.07.24-20.11.24	
4	Написання розділу "Охорона праці та захист населення"	20.11.24-10.12.24	

Студент Роман КОВТУН
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи Наталія ПАНАС
(підпис)

УДК 505.34:428.83

Екологічна оцінка нафтозбірного пункту "Н.Східниця-3" Нафтогазовидобувного управління "Бориславнафтогаз" на стан навколишнього середовища та заходи щодо його покращання. Ковтун Р. Кваліфікаційна робота. Кафедра екології. Дубляни, Львівський НУП, 2024.

75 ст. текст. част., 18 таблиць, 7 рисунків, 29 джерела.

Проведено оцінку впливу діяльності кінцевого нафтозбірного пункту "Н.Східниця-3" НГВУ "Бориславнафтогаз" на стан довкілля. Дано характеристику об'єкта як джерела забруднення атмосфери, ідентифіковано основні забруднюючі речовини атмосферного повітря, джерела їх утворення та викидів. Проведено оцінку впливу викидів забруднюючих речовин нафтозбірного пункту " Н.Східниця-3" на стан атмосфери за розрахунками розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі. Дано оцінку забруднення атмосферного повітря від нафтозбірного пункту " Н.Східниця-3" прилеглих населених місць. Подано характеристику СЗЗ об'єкта і обґрунтування можливості зміни її розміру. Запропоновано заходи щодо скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферу.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Вплив трубопровідного транспорту на навколишнє середовища.	8
2 ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	13
2.1 Загальна характеристика нафтозбірного пункту "Н.Східниця-3" Нафтогазовидобувного управління "Бориславнафтогаз"	13
2.2 Фізико-географічна та кліматична характеристика району розташування НЗП "Н.Східниця-3"	14
2.3 Характеристика технології виробництва на НЗП "Східниця-3" ..	17
2.4 Методи досліджень.....	20
3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3" НГВУ "Бориславнафтогаз".....	22
3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3".....	26
3.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин від НЗП "Н.Східниця-3".....	34
3.4 Розрахунок викидів забруднюючих речовин забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3" від окремих джерел.....	39
3.5 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин від НЗП "Н.Східниця-3" на стан прилеглого шару атмосфери.....	47

3.6	Пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами НЗП "Н.Східниця-3"	55
3.7	Заходи щодо скорочення викидів забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3"	56
4	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	61
4.1	Аналіз охорони праці на підприємстві.....	61
4.2	Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.....	63
4.3	Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	67
	ВИСНОВКИ	71
	БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	73

ВСТУП

Актуальність теми. Інтенсивна техногенна діяльність призводить до гострих екологічних проблем, що загрожують стабільності нашої планети. Зростання кількості катастроф, спричинених людською діяльністю, підкреслює нагальну потребу в глобальних діях для збереження природи та раціонального використання природних ресурсів.

Глобалізація та інтенсивний розвиток технологій призвели до значного погіршення стану навколишнього середовища. Зростання кількості техногенних катастроф є наочним свідченням того, що екологічні проблеми потребують спільних зусиль усіх країн для розробки та впровадження ефективних рішень

Екологічна безпека в нафтогазовій галузі є складною системою заходів, що охоплює весь життєвий цикл вуглеводнів: від пошуку родовищ до кінцевого споживання. Цей комплексний підхід вимагає застосування сучасних технологій, постійного моніторингу та суворого дотримання екологічних норм на всіх етапах виробництва [1, 2, 8].

Забезпечення екологічної безпеки в нафтогазовому секторі потребує всеосяжного підходу, який охоплює геологорозвідку, видобуток, транспортування, переробку та утилізацію відходів. Лише інтеграція цих процесів у єдину систему екологічного менеджменту дозволяє мінімізувати негативний вплив на довкілля.

Забезпечення екологічної безпеки – це складний процес, який вимагає досягнення балансу між природою, технологіями та людськими потребами. Цей баланс передбачає в першу чергу мінімізацію негативного впливу людської діяльності на довкілля, що досягається шляхом впровадження екологічно чистих технологій, таких як відновлювані джерела енергії, екологічно безпечні виробництва та переробка відходів. Раціональне використання природних ресурсів вимагає оптимізацію споживання природних ресурсів, розробку ефективних методів їх видобутку та

переробки, а також впровадження замкнених циклів виробництва. Важливим завданням є також збереження біорізноманіття шляхом захисту природних екосистем, збереження рідкісних видів рослин і тварин, створення заповідних територій. Жодна зі цих складових не може бути ігнорована. Якщо пріоритет віддається економічному розвитку без урахування екологічних наслідків, це може призвести до забруднення довкілля, виснаження природних ресурсів та погіршення здоров'я людей [7].

Крім технологічних ризиків, в нафтогазовій промисловості існують також природні ризики (землетруси, повені), людський фактор (помилки персоналу), а також зовнішні загрози (акти тероризму, саботаж). Незважаючи на розвиток технологій, людський фактор залишається одним з основних чинників, що впливають на безпеку виробництва. Більш ефективним є попередження аварій, ніж ліквідація їхніх наслідків. Регулярні технічні огляди обладнання, моніторинг стану довкілля, розробка планів реагування на аварійні ситуації – все це є невід'ємними елементами системи безпеки.

Державні органи повинні встановлювати чіткі правила і норми безпеки, проводити регулярні перевірки підприємств та притягувати до відповідальності порушників

Метою роботи є оцінка екологічного впливу нафтогазовидобувного підприємства нафтозбірного пункту (НЗП) "Н.Східниця-3" НГВУ "Бориславнафтогаз" на стан довкілля в регіоні з метою розробки пропозицій щодо зниження антропогенного навантаження та покращення екологічної ситуації.

З метою оцінки впливу діяльності нафтогазовидобувного підприємства "Н.Східниця-3" на стан атмосферного повітря були сформульовані наступні завдання:

-Провести комплексний аналіз природних умов регіону, що впливають на розсіювання забруднюючих речовин;

-Визначити характер та обсяги викидів шкідливих речовин в атмосферу в процесі виробництва;

-Оцінити концентрації забруднюючих речовин у приземному шарі атмосфери та їх вплив на приземний шар;

-Запропонувати комплекс заходів для зменшення негативного впливу нафтогазовидобутку на довкілля.

Об'єктом дослідження є НЗП "Н.Східниця-3" НГВУ "Бориславнафтогаз" ПАТ "Укрнафта.

Предметом дослідження стали технологічні процеси на НЗП "Н.Східниця-3" з точки зору впливу на атмосферне повітря.

Наукова новизна. Результати досліджень дали змогу кількісно оцінити масштаби впливу НЗП "Н.Східниця-3" на стан атмосфери. Проведено оцінку впливу НЗП "Н.Східниця-3" на стан атмосферного повітря за результатами розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці системи заходів щодо охорони навколишнього природного середовища, а також для проведення моніторингу стану атмосферного повітря в зоні впливу НЗП "Н.Східниця-3".

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Вплив трубопровідного транспорту на навколишнє середовище

Трубопровідний транспорт, як невід'ємна частина нафтогазової інфраструктури, сьогодні стикається з низкою серйозних проблем. Зношеність обладнання, відставання від сучасних технологічних вимог та розташування трубопроводів у складних географічних умовах створюють значні ризики для довкілля та безпеки. Особливо гострою є потреба у розвитку трубопровідної системи в регіонах з недостатньо розвинутою інфраструктурою, де виявлені нові родовища корисних копалин.

Трубопровідний транспорт, незважаючи на свою важливість для економіки, є одним з найбільш ризикованих з точки зору впливу на довкілля. Знос трубопроводів, аварії та витіки нафти і газу призводять до забруднення ґрунтів, водних об'єктів та атмосфери. Особливо гострою ця проблема є при освоєнні нових родовищ у віддалених і екологічно чутливих районах. Тому, розвиток трубопровідної інфраструктури повинен супроводжуватися впровадженням ефективних систем моніторингу та контролю, а також розробкою заходів щодо мінімізації негативного впливу на довкілля [13, 15].

Транспортна система постачання природного газу має значний вплив на довкілля, оскільки процес переробки цього ресурсу передбачає виробництво широкого спектру продуктів, від традиційних (зріджений вуглеводневий газ, метанол, моторні палива) до перспективних (зріджений природний газ, гелій, поліолефіни), що вимагає застосування складних технологічних процесів і може призводити до додаткових викидів та забруднень. Глибока переробка природного газу, необхідна для виробництва різноманітної продукції, від бензину до полімерів, суттєво ускладнює оцінку екологічного впливу транспортної системи постачання. Кожен етап цього процесу, від видобутку до кінцевого споживача, може спричинити викиди шкідливих речовин та забруднення довкілля [8, 11, 12, 28].

Виробництво широкого спектру продуктів з природного газу, від традиційних палив до перспективних матеріалів, супроводжується значними викидами шкідливих речовин в атмосферу, забрудненням водних ресурсів та ґрунтів. Це робить транспортну систему постачання природного газу одним з найважливіших факторів, що впливають на стан довкілля

Переробка природного газу - це складний технологічний процес, який включає низку операцій, починаючи від видобутку та транспортування, і закінчуючи переробкою на кінцевий продукт. Кожен етап цього процесу пов'язаний з певними екологічними ризиками. Вплив на довкілля є різноманітний. В першу чергу впливають викиди в атмосферу. Це можуть бути прямі викиди під час видобутку, транспортування та переробки природного газу відбуваються викиди метану, вуглекислого газу, оксидів азоту та сірки, а також інших шкідливих речовин. Ці викиди сприяють зміні клімату та забрудненню повітря. А також є можливими непрямі викиди, пов'язані з виробництвом електроенергії для потреб газової промисловості також є джерелом викидів парникових газів [8, 16].

Наступною проблемою є скидання стічних вод, адже підприємства з переробки природного газу скидають стічні води, які можуть містити нафтопродукти, важкі метали та інші шкідливі речовини. Часто причиною забруднення довкілля є аварії на трубопроводах. Саме аварії на трубопроводах можуть призвести до великих розливів нафти та газу, що забруднюють великі території. Забруднення ґрунтів відбувається через розливи нафти та газу під час видобутку, транспортування або зберігання, що негативно впливає на рослинність і тваринний світ. Часто причиною забруднення ґрунтів шкідливими речовинами є склади та звалища відходів, що утворюються в процесі переробки газу, що неправильно зберігаються [24].

Іншими негативними наслідками є шум і вібрація. Робота обладнання на газопереробних заводах створює підвищений рівень шуму і вібрації, що негативно впливає на здоров'я людей і тварин. Будівництво трубопроводів та

інших інфраструктурних об'єктів призводить до руйнування природних ландшафтів і втрати біорізноманіття.

Трубопровідний транспорт, що забезпечує доставку нафти, нафтопродуктів та газу від місць видобутку до споживачів, є складною інженерною системою, яка включає не лише трубопроводи, але й різноманітне допоміжне обладнання, таке як компресорні, насосні та дотискні станції. Кожен з цих елементів потенційно може стати джерелом забруднення довкілля [16, 25].

Нафтозбірні пункти відіграють важливу роль у нафтогазовій промисловості, однак їхня діяльність може мати значний негативний вплив на довкілля.

Під час навантаження, розвантаження або внаслідок аварій може статися розлив нафти, що призводить до забруднення ґрунту нафтопродуктами. Нафта утворює на поверхні ґрунту плівку, яка перешкоджає проникненню повітря та води, що негативно впливає на мікроорганізми та кореневі системи рослин. Негерметичність резервуарів може призвести до поступового витоку нафти в ґрунт [26,28].

Нафтозбірні пункти утворюють стічні води, які містять нафтопродукти, змащувальні матеріали та інші шкідливі речовини. Неконтрольоване скидання таких вод у водойми призводить до забруднення води, загибелі водних організмів та порушення екосистем. У разі аварій великі об'єми нафти можуть потрапити у водойми, спричиняючи масштабні екологічні катастрофи.

Під час зберігання та перекачування нафти відбувається випаровування легких фракцій, що призводить до забруднення атмосфери леткими органічними сполуками (ЛОС). ЛОС є шкідливими для здоров'я людини та сприяють утворенню смогу. Викиди забруднюючих речовин відбувається також від спалювання палива. Робота обладнання на нафтозбірних пунктах, такого як насоси та компресори, пов'язана зі спалюванням палива, що призводить до викидів шкідливих речовин в атмосферу [27, 28].

Крім того робота обладнання на нафтозбірних пунктах створює підвищений рівень шуму, що негативно впливає на здоров'я людей та тварин.

Нафта є легкозаймистою речовиною, тому існує ризик виникнення пожеж, що можуть призвести до значних екологічних наслідків.

До заходів щодо зменшення негативного впливу відносять дотримання всіх екологічних норм та стандартів, регулярний технічний огляд обладнання для своєчасного виявлення та усунення несправностей, впровадження ефективних систем очищення стічних вод, будівництво захисних споруд для запобігання розливам нафти, регулярний моніторинг стану ґрунту, води та повітря, розробка та проведення регулярних тренувань з реагування на аварійні ситуації.

Важливо розуміти, що нафтозбірні пункти можуть функціонувати з мінімальним впливом на довкілля за умови дотримання всіх необхідних екологічних вимог та застосування сучасних технологій.

Таким чином, газова промисловість, включаючи підготовку та транспортування газу, має значний вплив на довкілля. Основним напрямом природоохоронної діяльності в цій галузі є вдосконалення технологічних процесів, що є вкрай актуальним. Вдосконалення технологічних процесів у газовій промисловості є ключовим фактором для зменшення її негативного впливу на довкілля. Завдяки постійному розвитку технологій та підвищенню екологічної свідомості, газова промисловість може стати більш екологічно чистою та відповідальною [28].

2. ОБ'ЄКТИ, УМОВИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика нафтозбірного пункту "Н.Східниця-3" Нафтогазовидобувного управління "Бориславнафтогаз"

Нафтозбірний пункт (НЗП) "Східниця-3" входить до складу Нафтогазовидобувного управління "Бориславнафтогаз" з базою в м. Бориславі Львівської області. Це підприємство спеціалізується на видобутку нафти, газу та газоконденсату з родовищ, розташованих у Передкарпатському регіоні України. Діяльність НГВУ охоплює кілька районів Львівської області: Стрийський, Дрогобицький, Самбірський та Яворівський. Всі об'єкти підприємства зосереджені на території Львівської області [24, 29].

Нафтозбірний пункт "Н.Східниця-3" знаходиться біля свердловини 3 Ново-Східницького родовища. Нафта від свердловин Східницького і Новосхідницького родовищ через трапи та підігрівач ПТ поступає в три резервуари типу РГС об'ємом 75 м³. Напівпідготовлена нафта насосами відкачується на кінцеву підготовку на КНЗП в м. Борислав. Підтоварна вода зливається в резервуари і далі через НЗП "Ланка-5" закачується в пласт. Газ із сепараторів виводиться в газопровід, що іде на газопереробне виробництво і на власні потреби.

Проммайданчик НЗП "Н.Східниця-3" розташований на південно-східній околиці смт. Східниця в південному напрямі від м. Борислав. Проммайданчик обмежений зі всіх сторін природними деревами і чагарниками. Найближча житлова забудова (база відпочинку "Зелений бір") знаходиться на віддалі 400 м від промислового майданчика. За рельєфом ділянка горбиста з нахилом на північ. На промислових майданчиках, де розташовані нафтозбірні пункти "Н.Східниця-3", "Ст.Східниця", "Ланка-3", "Ланка-4" та "Ланка-5", немає інших підприємств, дитячих садків, шкіл, спортивних споруд, курортів, санаторіїв та інших об'єктів, призначених для

відпочинку та лікування. Згідно з вимогами ДСП-173-96, для таких підприємств встановлена санітарно-захисна зона розміром 300 метрів.

На рисунку 2.1 містяться детальні графічні матеріали - карта району з розміщенням "Н.Східниця-3". На карті виділено санітарно-захисну зону, встановлену відповідно до чинних нормативів.

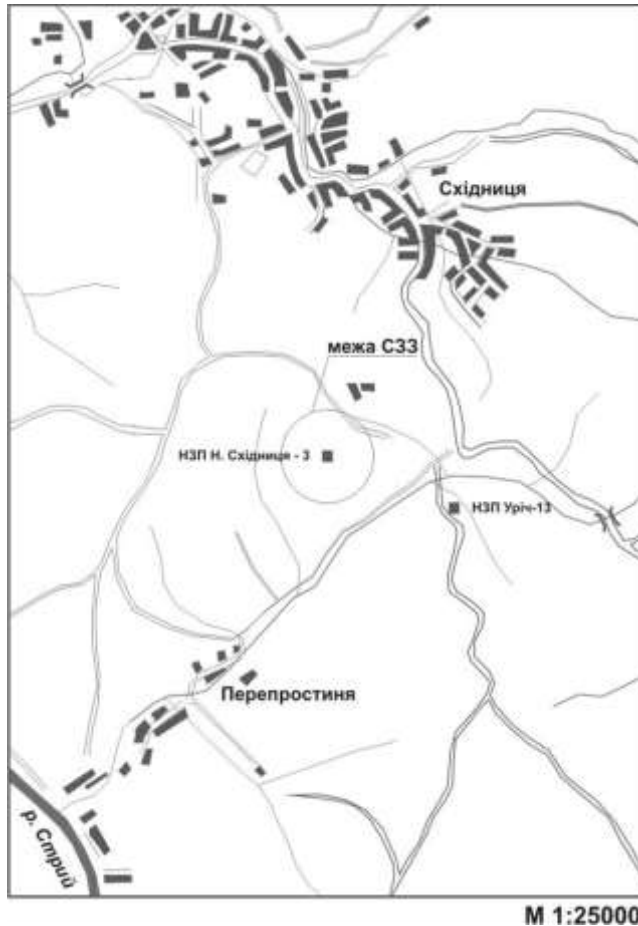


Рис. 2.1 Карта-схема району розташування проммайданчика НЗП "Н.Східниця-3"

2.2 Фізико-географічна та кліматична характеристика району розташування НЗП "Н.Східниця-3"

Щодо географічного розташування то нафтопромисловий район, де знаходиться "Н.Східниця-3" знаходиться у передгір'ї та північно-східних схилах Українських Карпат (район Верхньодністровських Бескидів) та у міжгірних улоговинах, на р. Тисмениці на відстані 99 км. від Львова -

обласного центру. Східниця – гірське селище, що знаходиться в 21 кілометрі від Дрогобича. Розташоване в долині річки Східничанки, воно оточене горами, серед яких найвищою є гора Масловець (828 метрів). Висота над рівнем моря коливається від 520 до 650 метрів [29].

Географічне положення району визначається його розташуванням у зоні переходу від Карпатських гір до рівнин. Рельєф поступово змінюється від гірського на півдні до рівнинного на півночі. Природні умови району формуються під впливом його рельєфу. Пагорбів'я та передгір'я чергуються з рівнинними ділянками, а на півдні підступають Карпати, створюючи мальовничі ландшафти. Для цієї території характерні значні абсолютні висоти та розчленований рельєф. Річкова система, що належить до басейну Дністра, активно формує рельєф, створюючи глибокі долини та яри.

Східниця – відомий український бальнеологічний курорт, славетний своїми унікальними мінеральними водами. Ці води, зокрема знаменита "Нафтуса", протягом багатьох десятиліть приваблюють тисячі відвідувачів, які прагнуть оздоровитися та поліпшити своє здоров'я. Мінеральні води Східниці формуються в надрах землі в процесі тривалого геологічного розвитку регіону. Вони насичуються різноманітними мінеральними речовинами, органічними сполуками та газами при проходженні через різні геологічні шари.

"Нафтуса" – це торгова марка, яка об'єднує групу мінеральних вод, що мають характерний склад і лікувальні властивості. Її основними компонентами є органічні речовини, бітуми, мікроелементи (залізо, кальцій, магній тощо). Саме цей унікальний склад надає "Нафтусі" її лікувальних властивостей. Крім "Нафтусі", в Східниці є й інші мінеральні води, що відрізняються за мінералізацією та хімічним складом. Серед них виділяють залізисті води, води з високим вмістом хлоридів та натрію, а також гідрокарбонатні води [29].

Кліматичні умови Східниці характеризуються помірно-континентальним типом з елементами морської циркуляції. Сезонні

коливання температури помірні, а опади розподілені рівномірно протягом року. Таке поєднання забезпечує м'яку зиму, тепле літо та достатню кількість опадів протягом року. Сніговий покрив, як правило, нестабільний і швидко тане.

Середньорічна температура в Східниці становить комфортні $+7,6^{\circ}\text{C}$. Найбільш теплі місяці – липень та серпень, з середньомісячною температурою, яка коливається від $+18$ до $+22^{\circ}\text{C}$. Найхолоднішим є січень, зі середньомісячною температурою $-4,1^{\circ}\text{C}$. Весна в Східниці тепла, з середньою температурою близько $+14^{\circ}\text{C}$, а осінь – тепла і тривала, зі середньомісячною температурою близько $+12^{\circ}\text{C}$.

Температурний режим Східниці характеризується помірним контрастом між літом і зимою. Найспекотніші місяці – липень і серпень, зі середньою температурою близько $+20^{\circ}\text{C}$. Найхолодніший місяць – січень, зі середньою температурою $-4,1^{\circ}\text{C}$. Весна і осінь в Східниці теплі і тривалі, що створює комфортні умови для відпочинку.

Східниця характеризується підвищеною вологістю повітря протягом усього року, особливо в зимові місяці (71-81%). Цікавою особливістю клімату Східниці є значна вологість повітря, особливо в теплі періоди року. Навіть при високій температурі, ранкові та вечірні години можуть бути досить прохолодними через високу вологість. Найбільш відчутно це явище в серпні-жовтні, тоді як квітень-травень характеризуються найнижчою вологістю. Атмосферний тиск у регіоні дещо знижений і коливається в межах 725-742 мм рт. ст. Свіже гірське повітря Східниці насичене вологою, що створює особливий мікроклімат. Частота туманів у Східниці становить близько 20-25 днів на рік. Кількість грозових днів приблизно така ж. Максимальна хмарність спостерігається в листопаді, мінімальна – в літні місяці (липень-вересень).

На території селища та його околиць нараховується 6 типів ґрунтів. Таке різноманіття пов'язане з геологічною будовою регіону та кліматичними

умовами. Різні типи ґрунтів сприяють розвитку різноманітної рослинності та створюють умови для вирощування різних культур.

Ліси займають значну частину території Східниці. Переважають буково-ялицеві ліси, які формують мальовничі пейзажі і є важливим джерелом кисню.

Надзвичайне багатство надр – ще одна особливість Східниці. Серед корисних копалин, які видобувалися або продовжують видобуватися в цьому регіоні, можна назвати нафту, газ, озокерит- традиційні для регіону Карпат корисні копалини, а також менілітові сланці, що використовуються в промисловості, пісок, глину, вапняк, гравій, кам'яні брили, річковий шутер, гіпс, сіль.

Історія нафтовидобутку в Східниці розпочалася у середині ХІХ століття і тривала протягом кількох десятиліть. Від невеликого поселення Східниця перетворилася на один із найбільших нафтовидобувних центрів Галичини. Завдяки зусиллям підприємців з різних країн, тут було побудовано сотні свердловин і розгорнуто масштабне виробництво. Однак, з часом вичерпання родовищ і розвиток інших нафтових регіонів призвели до зниження видобутку в Східниці [29].

2.3 Характеристика технології виробництва на НЗП "Східниця-3"

Діяльність НГВУ "Бориславнафтогаз" охоплює весь цикл видобутку та підготовки вуглеводнів до споживання: від пошуку нових родовищ до ремонту свердловин. Підприємство здійснює буріння, експлуатацію та капітальний ремонт свердловин, будує та обслуговує об'єкти для збору, підготовки та транспортування нафти, газу та конденсату, забезпечує технологічні процеси щодо постачання природного газу тощо.

Основний профіль діяльності підприємства – видобуток вуглеводнів. Зокрема, видобувається сира нафта легких фракцій з низьким вмістом сірки, що відповідає найвищим світовим стандартам. Паралельно з нафтою

видобувається попутний газ. Основним продуктом є сира нафта з оптимальними характеристиками: легка (густина 830-850 кг/м³) і малосірчиста (вміст сірки менше 0,5%). Також видобувається нафтовий газ. Діяльність НГВУ "Бориславнафтогаз" зосереджена на розробці родовищ Передкарпаття, зокрема у Стрийському, Дрогобицькому, Самбірському та Яворівському районах Львівської області.

Технологічний процес, що застосовується на підприємстві, типовий для видобутку нафти і включає в себе кілька етапів: видобуток, первинну обробку та транспортування.

Під час видобутку і збору, нафта видобувається з свердловин нафтопроводами надходить на нафтозбірні пункти (НЗП). Гирлова арматура свердловин забезпечує герметичність, мінімізуючи викиди в атмосферу.

Первинна обробка нафти проходить на НЗП. Тут відбувається сепарація - нафта проходить через сепаратори, де відділяється від води і газу. Наступним етапом є накопичення, процес, коли очищена нафта направляється в резервуари для зберігання. При цьому нафта підігривається до 60°C для зниження в'язкості та покращення подальшої обробки. Наступним є обробка на установці УДО, яка може включати зневоднення, знесолення та інші процеси, залежно від конкретної схеми.

Кондиційна нафта направляється в резервуари кінцевого нафтозбірного пункту (КНЗП), а з 3 КНЗП нафта транспортується до споживачів.

Ключові елементи процесу є Нафтозбірні пункти (НЗП). Вони є основними технологічними об'єктами на родовищі, де відбувається збір, первинна обробка та підготовка нафти до транспортування. Саме на НЗП розташовуються сепаратори, які служать для відділення нафти від води і газу, підігрівачі нафти, що забезпечують необхідну температуру нафти для подальшої обробки, установки УДО, які виконують додаткову обробку нафти для приведення її до товарного вигляду, резервуари, що служать для зберігання нафти.

Нафтозбірний пункт "Н.Східниця-3" знаходиться біля свердловини 3 Ново-Східницького родовища. Нафта від свердловин Східницького і Новосхідницького родовищ через трапи та підігрівач ПТ поступає в три резервуари типу РГС об'ємом 75 м³. Підігрівач ПТ 160/100 призначений для нагріву нафти в системі нафтозбору при промисловій підготовці та подальшому транспортуванні. Його потужність проектна - 1600 Мкал/год, фактична - 1040 Мкал/год, резервна - 560 Мкал/год. Напівпідготовлена нафта насосами відкачується на кінцеву підготовку на КНЗП в м. Борислав. Підтоварна вода зливається в резервуари і далі через НЗП "Ланка-5" закачується в пласт. Газ із сепараторів виводиться в газопровід, що іде на газопереробне виробництво і на власні потреби. На факелі спалюються відходи газу при скиді з запобіжних клапанів апаратів при перевірці та в зв'язку з підвищенням тиску сепарації, і при ремонтах.

Технологічна схема діяльності НЗП "Н.Східниця-3" наведена на рисунку 2.2.

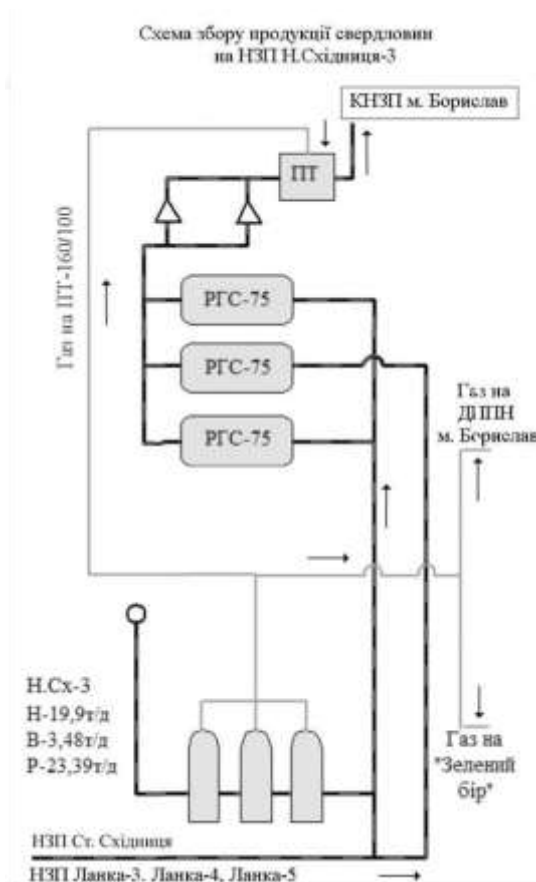


Рис. 2.2 Технологічна схема роботи нафтозбірного пункту "Н.Східниця-3"

2.4 Методи досліджень

Проводили інвентаризацію викидів забруднюючих речовин в атмосферу при нормальному експлуатаційному режимі роботи технологічного обладнання згідно рекомендацій. Валові викиди забруднюючих речовин визначені на основі експериментальних вимірів та частково розрахунково-балансовим методом за використанням палива, що використовується в технологічних процесах [9, 10, 17-20].

Для визначення потужності викидів забруднюючих речовин з організованих джерел використовувалися прямі інструментальні заміри концентрацій за методиками, визначеними у "Переліку тимчасово допущених до використання та атестованих методик визначення складу та властивостей проб об'єктів довкілля, викидів та скидів забруднюючих речовин в них" [9, 23].

Визначення концентрацій оксиду вуглецю, оксиду та двооксиду азоту в газоповітряних сумішах, що надходять в атмосферне повітря від джерел викиду, здійснювалось прямими інструментальними замірами за допомогою газоаналізатора "ОКСИ-5М-5" [3].

Визначення концентрацій вуглеводнів в газоповітряних сумішах, що надходять в атмосферу від джерел викиду, здійснювалось інструментальними замірами за допомогою хроматографа газового "Chrom-5" [3].

Вимірювання концентрації газоподібних забруднюючих речовин проводилося згідно методик [23]. Відбір проб здійснювався при допомозі пробовідбірної трубки для внутрішньої фільтрації з витримуванням умови ізокінетичності відбору. Кількість послідовно відібраних проб в кожній точці приймалась достатньою для статистичної обробки і складала не менше 7.

Одним з основних параметрів джерела викиду є розхід газоповітряної суміші. Його визначення проводилось згідно з методик[.

LVимірювання швидкості та об'ємної витрати газів в газоходах проводилось пневмометричним методом , який базується на вимірюванні за

допомогою пневмометричних трубок та мікроманометрів динамічного тиску газу.

Щодо розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря, то його проводили за стандартними методиками із використанням програми "EOL+" версія 5 [22].

Формування карт розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері, аналіз результатів розрахунків забруднення атмосферного повітря та побудова зони забруднення проводилися з використанням програмного комплексу КРАСС v.2.4. Для створення ситуаційної карти схеми розташування підприємства використано топографічні матеріали з генерального плану м. Борислав розроблені міським управлінням архітектури, генплан підприємства.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3" НГВУ "Бориславнафтогаз"

Забруднення атмосферного повітря в районі НЗП "Н.Східниця-3" НГВУ "Бориславнафтогаз" відбувається внаслідок проведення технологічних операцій, пов'язаних з підготовкою нафти.

НЗП "Н.Східниця-3" знаходиться біля свердловини з Ново-Східницького родовища. Нафта від свердловин Східницького і Новосхідницького родовищ через трапи та підігрівач ПТ поступає в три резервуари типу РГС об'ємом 75 м³. Напівпідготовлена нафта насосами відкачується на кінцеву підготовку на КНЗП в м. Борислав. Підтоварна вода зливається в резервуари і далі через НЗП "Ланка-5" закачується в пласт. Газ із сепараторів виводиться в газопровід, що іде на газопереробне виробництво і на власні потреби.

Завдяки герметичній конструкції обладнання, викиди шкідливих речовин під час збору та обробки нафти обмежені лише технічними можливостями сучасного обладнання. Технологічна схема спроектована таким чином, щоб уникнути витоків шкідливих речовин. Однак, повністю уникнути невеликих викидів, пов'язаних з роботою обладнання, неможливо.

Виділення забруднюючих речовин потенційно можливе внаслідок випаровування продуктів з дихальних клапанів резервуарів. Неорганізовані джерела викидів на технологічних площадках – ущільнення насосів, через які в обмеженій кількості виділяються забруднюючі речовини. Джерелом викиду забруднюючих речовин в атмосферу є факел, де спалюються відходи газу при скиді з запобіжних клапанів апаратів при перевірці та в зв'язку з підвищенням тиску сепарації, і при ремонтах.

При нормальній технологічній роботі для всіх режимів експлуатації прями викиди газу на промислі відсутні.

Нафтогазодобувна промисловість має низку технологічних операцій, пов'язаних із зберіганням, транспортуванням та підготовкою нафти, які є потенційними джерелами забруднення. До таких операцій належать: зберігання нафти в резервуарах, її сепарація від води, перекачування насосами та підігрів. На НЗП "Н.Східниця-3" забруднення спричиняють об'єкти, що безпосередньо контактують із нафтою: резервуари для її зберігання, сепаратори для очищення від води, насоси для транспортування та підігрівачі для підвищення її текучості.

Основними джерелами утворення забруднюючих речовин є сталеві резервуари, в які закачується та в яких зберігається нафта, та насоси для перекачування нафти.

Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин на проммайданчику "Н.Східниця-3" наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин нафтозбірного пункту НЗП "Н.Східниця-3"

Виробництво	Номер джерела викиду	Номер вент-установки	Джерело утворення		Етапи технологічного процесу	Завантаження технологічного обладнання	Параметри ПГПС		Забруднююча речовина		Фактичне значення концентрації, мг/м ³	
			найменування	кількість			витрата, м ³ /с	температура, °С	код	найменування	макс.	мін.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
НЗП "Н.Східниця-3"	1-2001	-	Резервуар РГС-75	1	Збір та зберігання нафти	100	-	23,2	410	Метан	-	-
									10305	Етан	-	-
									10304	Пропан	-	-
									402	Бутан	-	-
									405	Пентан	-	-
НЗП "Н.Східниця-3"	2-2002	-	Резервуар РГС-75	1	Збір та зберігання нафти	100	-	23,2	410	Метан	-	-
									10305	Етан	-	-
									10304	Пропан	-	-
									402	Бутан	-	-
									405	Пентан	-	-
НЗП "Н.Східниця-3"	3-2003	-	Резервуар РГС-75	1	Збір та зберігання нафти	100	-	23,2	410	Метан	-	-
									10305	Етан	-	-
									10304	Пропан	-	-
									402	Бутан	-	-
									405	Пентан	-	-
НЗП "Н.Східниця-3"	4-2004	-	Свіча від сепараторів	1	Перевірка запобіжних клапанів сепараторів	100	0,747	23,2	410	Метан	-	-
									10305	Етан	-	-
									10304	Пропан	-	-
									402	Бутан	-	-
									405	Пентан	-	-

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
НЗП "Н.Східниця-3"	5-2005	–	Факел	1	Утилізація газу при ремонтних роботах	100	0,024	1570	301	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту)	–	–
									328	Сажа	–	–
									337	Оксид вуглецю	–	–
									410	Метан	–	–
НЗП "Н.Східниця-3"	6-2006	–	Підігрівач ПТ 160x100	1	Підготовка нафти	100	0,462	150	301	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту)	103	–
									337	Оксид вуглецю	131	–
									410	Метан	9	–
НЗП "Н.Східниця-3"	7-2007	–	Підігрівач ПТ 160x100	1	Підготовка нафти	100	0,446	150	301	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту)	109	–
									337	Оксид вуглецю	135	–
									410	Метан	9	–
НЗП "Н.Східниця-3"	8-2008	–	Насосна	1	Перекачування нафти	100	1,200	23,2	410	Метан	–	–
									10305	Етан	–	–
									10304	Пропан	–	–
									402	Бутан	–	–
									405	Пентан	–	–
403	Гексан	–	–									

3.2 Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин

НЗП "Н.Східниця-3"

Основними характеристиками, що описують викиди забруднюючих речовин в атмосферу, є: тип підприємства, місце розташування та кількість джерел викидів, їх географічні координати, висота, діаметр, швидкість, об'єм та температура викидів, склад газоповітряної суміші, а також тип та ефективність обладнання для очищення викидів. Щоб повністю охарактеризувати викиди забруднюючих речовин в атмосферу, необхідно врахувати безліч факторів [28].

Експлуатація газонафтових перекачувальних станцій супроводжується викидами забруднюючих речовин внаслідок таких факторів, як аварійні ситуації (фонтанування), технологічні процеси (випробування свердловин, очищення обладнання) та природні процеси (випаровування). Основними причинами викидів шкідливих речовин на газонафтових перекачувальних станціях є аварійні ситуації, такі як фонтанування свердловин, а також планові процедури, як от випробування свердловин та очищення обладнання. Крім того, випаровування з відкритих резервуарів та розриви трубопроводів є додатковими джерелами забруднення.

Додатковими джерелами викидів забруднюючих речовин є технологічні процеси на установках комплексної підготовки нафти, такі як зневоднення, обезсолення, стабілізація та деемульсація. Викиди також спостерігаються на очисних спорудах, зокрема з відкритих поверхонь відстійників, фільтрів та аеротенків. Негерметичність обладнання значно посилює проблему, спричиняючи витік вуглеводнів в атмосферу [8].

Виділення вуглеводнів в атмосферу відбувається не лише під час первинних процесів видобутку, а й на етапах підготовки нафти, зокрема при зневодненні, очищенні та стабілізації. Очисні споруди, такі як відстійники та фільтри, також є джерелами викидів. Негерметичність обладнання призводить до додаткових втрат вуглеводнів внаслідок випаровування.

За результатами інвентаризації викидів забруднюючих речовин на НЗП "Н.Східниця-3" виявлено 8 джерел викидів забруднюючих речовин, з них 7 організованих.

Протягом досліджуваного періоду основними джерелами викидів забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3" були технологічні процеси, пов'язані зі збором, зберіганням, переробкою та транспортуванням нафти і нафтопродуктів. Виділяються два основних типи джерел: організовані та неорганізовані.

Організованими джерелами викидів на НЗП "Н.Східниця-3" є дихальні клапани резервуарів. А саме джерела викиду № 1-3 (2001 – 2003) – організовані – дихальні клапани резервуарів РГС-75. Випаровування легких фракцій нафти, а нафта є сумішшю різних вуглеводнів, деякі з яких мають високу леткість. При контакті з атмосферою ці легкі фракції активно випаровуються. Під час заповнення резервуарів, зміни атмосферного тиску або температури відбувається розширення або стиснення газів, що призводить до виділення їх в атмосферу через дихальні клапани. Причиною можуть бути негерметичність обладнання, протікання на фланцях, з'єднаннях, клапанах та інших елементах обладнання призводять до безпосередніх викидів вуглеводнів.

Джерело викиду № 4 (2004) НЗП "Н.Східниця-3" –є організованим. Це свіча від запобіжних клапанів сепараторів. Сепаратор - це обладнання, яке використовується для розділення суміші газу, рідини та твердих частинок на складові компоненти. В нафтогазовій промисловості сепаратори застосовуються для відділення газу від нафти та води. У сепараторів є запобіжний клапан, який автоматично відкривається при перевищенні тиску в системі, щоб запобігти аваріям. На сепараторах він встановлюється для захисту обладнання від перепадів тиску. Для перевірки працездатності запобіжного клапана його періодично спрацьовують, створюючи штучний перепад тиску. Саме при спрацюванні клапана відбувається викид суміші газу та рідини, що містить вуглеводні. Для безпечного спалювання цієї

суміші використовується свіча. Однак, навіть при спалюванні, частина вуглеводнів може не повністю згоріти і потрапити в атмосферу. Під час перевірки працездатності запобіжних клапанів, встановлених на сепараторах, відбувається спалювання надлишкового газу через свічу. Цей процес супроводжується викидами вуглеводнів в атмосферу.

Джерело викиду № 5 (2005) НЗП "Н.Східниця-3" також організоване – димова труба факела. Під час ремонтних робіт, коли надлишковий газ спалюється на факелі, в атмосферу викидаються шкідливі речовини, такі як оксиди азоту, оксид вуглецю, метан та тверді частинки (сажа).

Джерела викиду № 6-7 (2006 – 2007) НЗП "Н.Східниця-3" – організовані – це димові труби підігрівача ПТ 160/100. При спалюванні газу в підігрівачі відбуваються хімічні реакції, в результаті яких утворюються різноманітні продукти згорання, серед яких і шкідливі речовини: оксиди азоту, що утворюються при високих температурах згорання внаслідок взаємодії азоту повітря з киснем, оксид вуглецю, який виникає при НЗП "Н.Східниця-3" неповному згорянні палива, коли кількість кисню достатня та метан, точніше та його частина, яка може не згоріти повністю і потрапити в атмосферу. Ці речовини через димову трубу викидаються в атмосферу.

Джерело викиду № 8 (2008) НЗП "Н.Східниця-3" – неорганізоване площинне – це насосна перекачування нафтопродуктів. При перекачуванні нафтопродуктів через насоси відбувається їх випаровування. Пари нафтопродуктів, легші за повітря, піднімаються вгору і розповсюджуються в атмосфері. Цей процес називається випаровуванням. Крім того, при протіканні нафтопродуктів по трубопроводах і обладнанні можуть утворюватися аерозолі – дрібні крапельки рідини, які також викидаються в атмосферу. Забруднюючі речовини від джерела - вуглеводні

Основними забруднюючими речовинами, що викидались в атмосферу в досліджуваний період від НЗП "Н.Східниця-3", були вуглеводні, оксиди азоту та вуглецю. Викиди відбувалися внаслідок технологічних процесів, пов'язаних зі збереженням, переробкою та транспортуванням нафти і

нафтопродуктів. Для зменшення негативного впливу на довкілля необхідно впроваджувати технології, що дозволяють знизити рівень викидів, а також проводити регулярний моніторинг стану обладнання та технологічних процесів.

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин на проммайданчику НЗП "Н.Східниця-3" наведена в таблиці 3.2.

Характеристика джерел неорганізованих викидів забруднюючих речовин на проммайданчику НЗП "Н.Східниця-3" наведена в таблиці 3.3.

На вказаних джерелах здійснюються різної потужності викиди 9 забруднюючих речовин. Схема розміщення джерел викидів забруднюючих речовин на проммайданчику НЗП "Н.Східниця-3" наведена на рисунку 3.1.

Таблиця 3.2 - Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3"

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
інше (Резервуар РГС-75)	1-2001	Дихальний клапан	3	0,1	72195	56450						23,2	12000 / 410	Метан		0,70524	2,538864	0,6881
													11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:		0,3633	1,30788	0,35446
													11000 / 402	Бутан		0,09105	0,32778	0,08883
													11000 / 403	Гексан		0,04095	0,14742	0,03995
													11000 / 405	Пентан		0,04022	0,144792	0,03924
													11000 / 10304	Пропан		0,11523	0,414828	0,11243
													11000 / 10305	Етан		0,07585	0,27306	0,07401
інше (Резервуар РГС-75)	2-2002	Дихальний клапан	3	0,1	72197	56454						23,2	12000 / 410	Метан		0,70524	2,538864	0,6881
													11000	Неметанові леткі орг. сполуки, в т.ч.:		0,3633	1,30788	0,35446
													11000 / 402	Бутан		0,09105	0,32778	0,08883
													11000 / 403	Гексан		0,04095	0,14742	0,03995
													11000 / 405	Пентан		0,04022	0,144792	0,03924

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
													11000 / 10304	Пропан		0,11523	0,414828	0,11243
													11000 / 10305	Етан		0,07585	0,27306	0,07401
	3-2003	Дихальний клапан	3	0,1	72199	56458						23,2	12000 / 410	Метан		0,70524	2,538864	0,6881
													11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:		0,3633	1,30788	0,35446
													11000 / 402	Бутан		0,09105	0,32778	0,08883
													11000 / 403	Гексан		0,04095	0,14742	0,03995
													11000 / 405	Пентан		0,04022	0,144792	0,03924
													11000 / 10304	Пропан		0,11523	0,414828	0,11243
													11000 / 10305	Етан		0,07585	0,27306	0,07401
інше (Свіча)	4-2004	Свіча	5	0,114	72162	56440				0,747		23,2	12000 / 410	Метан		1,15561	4,160196	1,51847
													11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:		0,58731	2,114316	0,77172
													11000 / 402	Бутан		0,14042	0,505512	0,18451
													11000 / 403	Гексан		0,01122	0,040392	0,01474
													11000 / 405	Пентан		0,05124	0,184464	0,06733
													11000 / 10304	Пропан		0,19967	0,718812	0,26237
													11000 / 10305	Етан		0,18476	0,665136	0,24277

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
спалювання у факелі при видобутку нафти та газу (Факел)	5-2005	Факел	10	0,114	71900	56455				0,024		1570	6000 / 337	Вуглецю оксид	1391	0,03345	0,12042	0,01643
													12000 / 410	Метан	35	0,00084	0,003024	0,00041
													3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, в т.ч.:	139	0,00334	0,012024	0,00164
													3004 / 328	Сажа	139	0,00334	0,012024	0,00164
													4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	209	0,00502	0,018072	0,00246
													4001 / 301	Азоту діоксид	209	0,00502	0,018072	0,00246
інші печі (Підігрівач ПТ 160x100)	6-2006	Труба	8	0,4	72208	56507			труба	0,462	5,7	150	6000 / 337	Вуглецю оксид	131,25	0,06067	0,218412	0,24133
													12000 / 410	Метан	9	0,00416	0,014976	0,01341
													4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	102,68	0,04747	0,170892	0,1877
													4001 / 301	Азоту діоксид	102,68	0,04747	0,170892	0,1877
	7-2007	Труба	8	0,4	72211	56507			труба	0,446	5,5	150	6000 / 337	Вуглецю оксид	135	0,06022	0,216792	0,24133
													12000 / 410	Метан	9	0,00401	0,014436	0,01341
													4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	108,84	0,04855	0,17478	0,1877
													4001 / 301	Азоту діоксид	108,84	0,04855	0,17478	0,1877

Таблиця 3.3 - Характеристика джерел неорганізованих викидів НЗП "Н.Східниця-3"

Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Потужність викиду	
				г/сек	кг/год.
1	2	3	4	5	6
8- 2008	Неорганізоване	12000 410	Метан	0,00334	0,012024
		11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	0,00557	0,020052
		11000 402	Бутан	0,00131	0,004716
		11000 403	Гексан	0,00011	0,000396
		11000 405	Пентан	0,00049	0,001764
		11000 10304	Пропан	0,00218	0,007848
		11000 10305	Етан	0,00148	0,005328

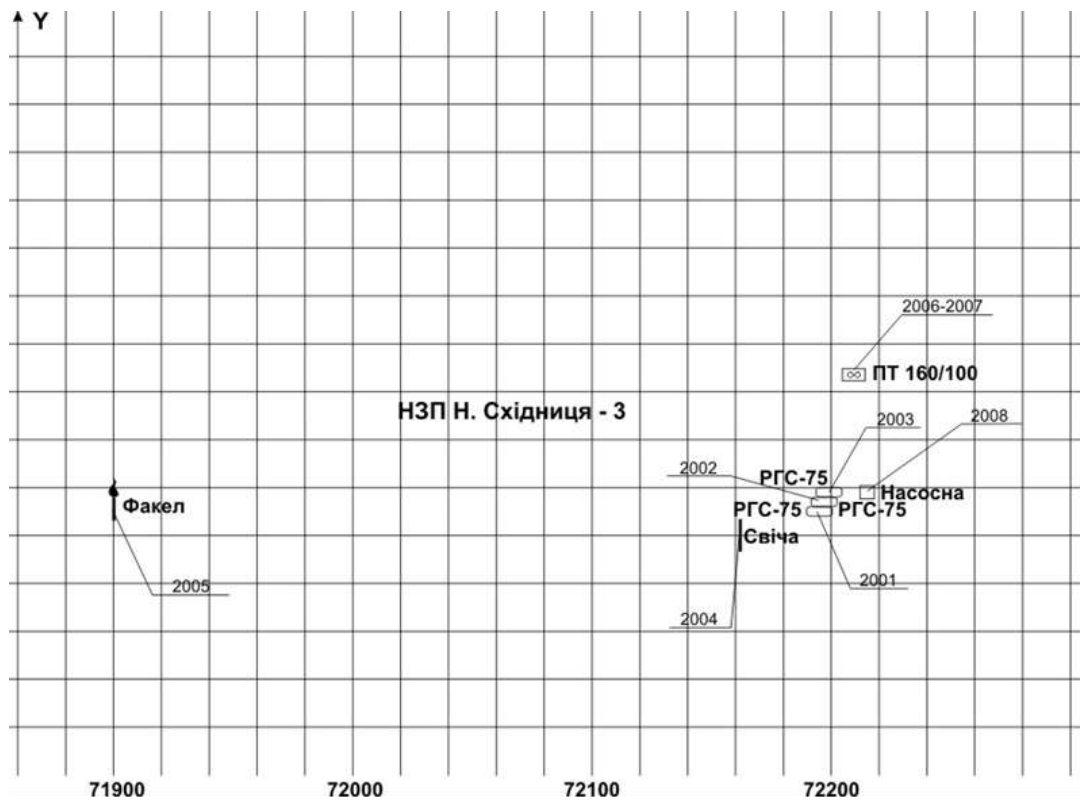


Рис. 3.1 Схема розміщення джерел викидів забруднюючих речовин на проммайданчику НЗП "Н.Східниця-3"

3.3 Характеристика викидів забруднюючих речовин від НЗП "Н.Східниця-3"

Встановили, що в результаті діяльності НЗП "Н.Східниця-3" в атмосферне повітря викидається 9 забруднюючих речовин, а саме це бутан, гексан, пентан, пропан, етан, сажа, оксид вуглецю, метан, діоксид азоту. У таблиці 3.4 наведено детальний перелік усіх видів забруднюючих речовин, що викидаються в повітря стаціонарними джерелами забруднення на підприємстві "Н.Східниця-3", а також зазначено точні обсяги цих викидів.

Сумарні викиди від НЗП "Н.Східниця-3" становить 6,35 т/рік. Основними забруднюючими речовинами неметанові леткі органічні сполуки.

Таблиця 3.4 - Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами НЗП "Н.Східниця-3"

№ 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	найменування			
1	2	3	4	5	6
1	3004 / 328	Сажа	0,00164	0,00164	0,3
2	6000 / 337	Вуглецю оксид	0,49909	0,49909	1,5
3	12000 / 410	Метан	3,6182	3,6182	10
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,37786	0,37786	
4	4001 / 301	Азоту діоксид	0,37786	0,37786	1
	11000	Неметанові леткі органічні сполуки, в т.ч.:	1,8488	1,8488	1,5
5	11000 / 402	Бутан	0,45422	0,45422	-
6	11000 / 403	Гексан	0,13486	0,13486	-
7	11000 / 405	Пентан	0,18626	0,18626	-
8	11000 / 10304	Пропан	0,60502	0,60502	-
9	11000 / 10305	Етан	0,46844	0,46844	-
Усього для підприємства			6,34559	6,34559	

Найбільш поширені забруднюючі речовини

1	3004 / 328	Сажа	0,00164	0,00164	0,3
2	6000 / 337	Вуглецю оксид	0,49909	0,49909	1,5
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	0,37786	0,37786	
3	4001 / 301	Азоту діоксид	0,37786	0,37786	1
Усього			0,87859	0,87859	

У таблиці 3.5 наведено детальний опис шкідливих речовин, які викидаються в атмосферу в результаті основної виробничої діяльності НЗП "Н.Східниця-3". Зокрема, забруднення повітря насиченими вуглеводнями відбувається внаслідок роботи насосів для перекачування нафтопродуктів та випаровування з дихальних клапанів резервуарів для їх зберігання.

Викиди забруднюючих речовин від обладнання під час його роботи зведені до найменшого можливого рівня з огляду на технічні характеристики. Оскільки для таких джерел не встановлюються нормативи гранично допустимих викидів, контроль за їх роботою здійснюється шляхом запровадження спеціальних вимог.

Порівняльна характеристика фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами НЗП "Н.Східниця-3" із встановленими нормативами на викиди подана в таблиці 3.6. Це аналіз, який дозволяє оцінити, наскільки фактичні викиди підприємства відповідають встановленим нормам. За результатами порівняння не виявили перевищень за жодною речовиною.

Таблиця 3.5 - Характеристика викиду забруднюючих речовин від основних виробництв НЗП "Н.Східниця-3"

Виробництво	Продукція, що випускається			Характеристика сировини, матеріалу			Викиди забруднюючих речовин				Питомий викид на одиницю продукцію
	найменування	одиниця виміру	кількість	найменування	одиниці виміру	кількість	код	найменування	одиниця виміру	фактичний викид	
НЗП "Н.Східниця-3"	Видобування нафти	т	5972,555	-	-	-		Всього	т/рік	6,3456	1,06E-03
							301	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту)	т/рік	0,3779	6,33E-05
							328	Сажа	т/рік	0,0016	2,75E-07
							337	Оксид вуглецю	т/рік	0,4991	8,36E-05
							402	Бутан	т/рік	0,4542	7,61E-05
							403	Гексан	т/рік	0,1349	2,26E-05
							405	Пентан	т/рік	0,1863	3,12E-05
							410	Метан	т/рік	3,6182	6,06E-04
							10304	Пропан	т/рік	0,6050	1,01E-04
10305	Етан	т/рік	0,4684	7,84E-05							

Таблиця 3.6 - Порівняльна характеристика фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами НЗП "Н.Східниця-3" із встановленими нормативами

Номер джерела викиду	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Фактичний викид		Норматив граничнодопустимого викиду	
			масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м ³	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год	масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м ³	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год
1	2	3	4	5	6	7
130205 інші печі						
2006	6000	Вуглецю оксид	131,250	0,218412	250	> 5
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	102,680	0,170892		
	4001	Азоту діоксид	102,680	0,170892	500	> 5
	12000	Метан, в т.ч.:	9,000	0,014976		
	12000	Метан	9,000	0,014976		-
2007	6000	Вуглецю оксид	135,000	0,216792	250	> 5
	4000	Сполуки азоту, в т.ч.:	108,840	0,17478		
	4001	Азоту діоксид	108,840	0,17478	500	> 5
	12000	Метан, в т.ч.:	9,000	0,014436		
	12000	Метан	9,000	0,014436		-
210105 інше						
2001	11000	Неметанові легкі органічні сполуки (НМЛОС), в т.ч.:	0,000	1,30788		
	11000	Бутан	0,000	0,32778		-
	11000	Гексан	0,000	0,14742		-
	11000	Пентан	0,000	0,144792		-
	11000	Пропан	0,000	0,414828		-
	11000	Етан	0,000	0,27306		-
	12000	Метан, в т.ч.:	0,000	2,538864		
	12000	Метан	0,000	2,538864		-
2002	11000	Неметанові легкі органічні сполуки (НМЛОС), в т.ч.:	0,000	1,30788		
	11000	Бутан	0,000	0,32778		-
	11000	Гексан	0,000	0,14742		-
	11000	Пентан	0,000	0,144792		-
	11000	Пропан	0,000	0,414828		-
	11000	Етан	0,000	0,27306		-
	12000	Метан, в т.ч.:	0,000	2,538864		
	12000	Метан	0,000	2,538864		-

3.4 Розрахунок викидів забруднюючих речовин забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3" від окремих джерел

Одним з основних параметрів джерела викиду є розхід газоповітряної суміші. Його визначення проводилось згідно методик [1].

За допомогою пневмометричної трубки і мікроманометру проводиться вимірювання динамічного тиску газоповітряної суміші P_d , що представляє собою різницю між повним P_n і статичним P_c тисками. Швидкості газоповітряної суміші в газоході w в метрах за секунду розраховується за формулою:

$$w = \sqrt{\frac{2 \cdot P_d}{\rho}}, \quad (3.1)$$

де P_d – динамічний тиск газоповітряної суміші в даній точці, Па;

P – густина газоповітряної суміші при робочих умовах, кг/м³.

Динамічний тиск газоповітряної суміші P_d у Паскалях визначається за формулою:

$$P_d = P \cdot \kappa \cdot K_T, \quad (3.2)$$

де P – відлік по шкалі мікроманометра, Па;

κ – коефіцієнт, що залежить від кута нахилу вимірювальної трубки мікроманометра;

K_T – коефіцієнт пневмометричної трубки за даними повірки.

Середню швидкість руху газоповітряної суміші w_{cp} в метрах за секунду визначають за формулою:

$$w_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i}{n}, \quad (3.3)$$

де w_i – швидкість газоповітряної суміші в окремій точці мірного січення газоходу, м/с;

n – кількість точок січення газоходу, в яких вимірювалась швидкість.

Об'ємну витрату газоповітряної суміші V в кубометрах за секунду визначають за формулою:

$$V = F \cdot w_{cp}, \quad (3.4)$$

де F – площа січення газоходу, m^2 .

Розрахунково-балансовий метод є одним з найпоширеніших способів визначення викидів. Його суть полягає в тому, що загальна кількість викидів забруднюючих речовин розраховується на основі відомих даних про питомі викиди - це кількість забруднюючої речовини, яка виділяється на одиницю використаної сировини або палива (дані зазвичай беруться зі спеціальних довідників або визначаються експериментально), та об'єм використаної сировини і палива (фактична кількість сировини та палива, що була використана в процесі виробництва).

Валові обсяги викидів забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3" визначені розрахунково-балансовим методом за питомими викидами та об'ємом використаної сировини і палива. Результати розрахунків наведені в таблицях 3.7-3.11.

Таблиця 3.7 – Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин від резервуарів НЗП "Н.Східниця-3"

Позначення	Найменування	Формула, джерело	Од. вимір.	Вихідні дані та результати розрахунку
1	2	3	4	5
–	Номер джерела викиду	–	–	2001, 2002, 2003
V	Об'єм резервуару	–	m^3	75
–	Тип резервуару	–	–	наземний
–	Вид продукції	–	–	нафта
V _{рік}	Прийнято продукції за рік	вихідні дані	$m^3/рік$	3388
–	Температура кипіння рідини:	–	–	–
tp	початку	вихідні дані	$^{\circ}C$	45
tk	кінця	вихідні дані	$^{\circ}C$	400
–	Середнє арифметичне значення температури атмосферного повітря	–	–	–
t _{ax}	за шість найбільш холодних місяців	вихідні дані	$^{\circ}C$	0,4
t _{at}	за шість найбільш теплих місяців	вихідні дані	$^{\circ}C$	15,2

Продовження таблиці 3.7					
1	2	3	4	5	
	Середня температура нафтопродуктів	–	–		
t _{жх}	за шість найбільш холодних місяців	вихідні дані	°C	1,3	
t _{жт}	за шість найбільш теплих місяців	вихідні дані	°C	17,8	
M _п	Молекулярна маса парів нафтопродуктів	табл. 2.9 [10]	г/моль	72	
–	Середня температура газового простору:	–	–	–	
t _{гх}	за шість найбільш холодних місяців	$K1x+K2x*t_{ax}+K3x*t_{жх}$	°C	1,3	
t _{гт}	за шість найбільш теплих місяців	$K4*(K1t+K2t*t_{at}+K3t*t_{жт})$	°C	21,4	
t _{екв}	Еквівалентна температура початку кипіння	$tп+(tк-tп)/8,8$	°C	85,3	
P _{s(38)}	Тиск насичених парів рідини при t=38 °C	табл. П.6.1 [10]	гПа	188,6	
n	Коефіцієнт обертання резервуару	V _{рiк} /V		45	
–	Коефіцієнти за шість найбільш холодних місяців:	–	–	–	
K _{1x}	поправочний коефіцієнт	табл. П.3.1 [10]	–	0,30	
K _{2x}	поправочний коефіцієнт	табл. П.3.1 [10]	–	0,37	
K _{3x}	поправочний коефіцієнт	табл. П.3.1 [10]	–	0,62	
K _{5x}	залежить від P _{s(38)} і t _{гх}	табл. П.3.5 [10]	–	0,161	
–	Коефіцієнти за шість найбільш теплих місяців:	–	–	–	
K _{1т}	поправочний коефіцієнт	табл. П.3.1 [10]	–	6,12	
K _{2т}	поправочний коефіцієнт	табл. П.3.1 [10]	–	0,41	
K _{3т}	поправочний коефіцієнт	табл. П.3.1 [10]	–	0,51	
K _{5т}	залежить від P _{s(38)} і t _{гт}	табл. П.3.5 [10]	–	0,429	
K ₄	Коефіцієнт залежить від кліматичної зони	табл. П.3.2 [10]	–	1,00	
K ₆	Коефіцієнт залежить від P _{s(38)} і n	табл. П.4.2 [10]	–	1,45	
–	Коефіцієнт залежить від технічної оснащеності та режиму експлуатації	–	–	–	
K _{7м}	мірник	[10]	–	1,00	
K _{7б}	буферний	[10]	–	0,20	
–	Час роботи в режимі:	–	–	–	
T _м	мірник	вихідні дані	год	225,9	
T _б	буферний	вихідні дані	год	8534,1	
□	Коефіцієнт ефективності газоуловлюючого пристрою резервуару	вихідні дані	–	0	

Продовження таблиці 3.7					
1	2	3	4	5	
Пмс	Кількість викидів в режимі мірник осереднена	$2,52 \cdot V_{\text{рік}} \cdot P_s(38) \cdot M_{\text{п}} \cdot (K_{5x} + K_{5T}) \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot m \cdot (1 - \square) \cdot 10^{-9}$	кг/год	0,09918	
Пм	Кількість викидів в режимі мірник	$P_{\text{мс}} \cdot 8760 / T$	кг/год	3,84672	
Пбс	Кількість викидів в режимі буферний осереднена	$2,52 \cdot V_{\text{рік}} \cdot P_s(38) \cdot M_{\text{п}} \cdot (K_{5x} + K_{5T}) \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot b \cdot (1 - \square) \cdot 10^{-9}$	кг/год	0,01984	
Пб	Кількість викидів в режимі буферний	$P_{\text{бс}} \cdot 8760 / T$	кг/год	0,02036	
Gmax	Максимальний викид	$P_{\text{м}} \cdot 1000 / 3600$	г/с	1,06853	
Gрік	Валовий викид	$(P_{\text{м}} \cdot T_{\text{м}} + P_{\text{б}} \cdot T_{\text{б}}) / 1000$	т/рік	1,04256	
C _i	Частка в загальній масі викидів:	вихідні дані			
	метан		%	66,00	
	етан		%	7,10	
	пропан		%	10,78	
	бутан		%	8,52	
	пентан		%	3,76	
Gmax _i	Максимальний викид: метан	$G_{\text{max}} \cdot C_i / 100$	г/с	0,70524	
	етан		г/с	0,07585	
	пропан		г/с	0,11523	
	бутан		г/с	0,09105	
	пентан		г/с	0,04022	
	гексан		г/с	0,04095	
Gрік _i	Валовий викид: метан	$G_{\text{рік}} \cdot C_i / 100$	т/рік	0,68810	
	етан		т/рік	0,07401	
	пропан		т/рік	0,11243	
	бутан		т/рік	0,08883	
	пентан		т/рік	0,03924	
	гексан		т/рік	0,03995	

Таблиця 3.8 – Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин від запобіжних клапанів НЗП "Н.Східниця-3"

Позначення	Найменування	Формула, джерело	Од. вимір.	Вихідні дані та результати розрахунку
–	Номер джерела викиду	–	–	4 -2004
–	Технологічний процес	–	–	перевірка запобіжних клапанів сепараторів
Fс	Площа сідловини	вихідні дані	мм ²	1963,50
□	Густина газу	вихідні дані	кг/м ³	0,8601
P	Тиск в апараті	вихідні дані	МПа	0,26
T	Температура	вихідні дані	⁰ К	288
V	Об'ємна витрата газу	$35,7 * F * 0,7 * P * 10^{-3} \sqrt{1 / (T * \square)}$	м ³ /с	0,811
t	Час перевірки	вихідні дані	с	3
n	Кількість запобіжних	вихідні дані	шт	3
T	Час роботи за рік	t*365*n/3600	год	0,91
П	Кількість викидів	V*□*t	кг/год	2,0915
Gmax	Максимальний викид приведений до 20-хв інтервалу	$V * \square * 1000 * t / (20 * 60)$	г/с	1,74292
Gрік	Валовий викид	$V * \square * T * 3600 / 1000$	т/рік	2,29019
C _i	Частка в загальній масі: метан	вихідні дані	%.	66,30
	етан		%.	10,60
	пропан		%.	11,46
	бутан		%.	8,06
	пентан		%.	2,94
	гексан		%.	0,64
Gmax _i	Максимальний викид: метан	Gmax*C _i /100	г/с	1,15561
	етан		г/с	0,18476
	пропан		г/с	0,19967
	бутан		г/с	0,14042
	пентан		г/с	0,05124
	гексан		г/с	0,01122
Gрік _i	Валовий викид: метан	Gрік*C _i /100	т/рік	1,51847
	етан		т/рік	0,24277
	пропан		т/рік	0,26237
	бутан		т/рік	0,18451
	пентан		т/рік	0,06733
	гексан		т/рік	0,01474

Таблиця 3.9 – Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин при спалюванні газу на факелі НЗП "Н.Східниця-3"

Позначення	Найменування	Формула, джерело	Од. вимір.	Вихідні дані та результати розрахунку
1	2	3	4	5
–	Номер джерела викиду	–	–	5- 2005
V	Об'ємна витрата газової суміші	вихідні дані	м ³	955
□	Час роботи факельної установки протягом року	вихідні дані	год	136
–	Геометричні параметри джерела виділення	–	–	–
d	діаметр вихідного сопла	вихідні дані	м	0,110
hв	висота факельної труби	вихідні дані	м	10
–	Склад вуглеводневої суміші, % об.ч.	–	–	–
[CH ₄]	метан	вихідні дані	%	81,576
[C ₂ H ₆]	етан	вихідні дані	%	6,959
[C ₃ H ₈]	пропан	вихідні дані	%	5,128
[C ₄ H ₁₀]	бутан	вихідні дані	%	2,7362
[C ₅ H ₁₂]	пентан	вихідні дані	%	0,8076
[C ₆ H ₁₄]	гексан	вихідні дані	%	0,1474
[CO ₂]	двоокис вуглецю	вихідні дані	%	0,8615
[O ₂] ₀	кисень	вихідні дані	%	0,0758
[N ₂] ₀	азот	вихідні дані	%	1,71
[H ₂ S]	сірководень	вихідні дані	%	0,0000
Vг	Об'ємна витрата газової та газоконденсатної суміші	вихідні дані	м ³ /с	0,0019
To	Температура спалюваної газової суміші	вихідні дані	°C	20
Qнг	Нижча теплота згорання газової суміші	%	ккал/м ³	9572
M	Молярна маса спалюваної суміші	вихідні дані	кг/моль	20,624
□	Густина спалюваної суміші	вихідні дані	кг/м ³	0,8601
□	Коефіцієнт надлишку повітря	[18]	–	1
п	Повнота згорання газової суміші	[18]	–	0,9984
W _{дж}	Швидкість витікання газової суміші	4*Vг/(□*d ²)	м/с	0,2
W _{дж}	Швидкість витікання газової суміші при постійних скидах	0,2*Wзв	м/с	78,6
W _{дж}	Швидкість витікання газової суміші при періодичних і аварійних скидах	0,5*Wзв	м/с	196,6
K	Показник адіабати	[18]	–	1,3
W _{зв}	Швидкість розповсюдження звуку в спалюваній газовій та суміші	91,5*[K*(To+273)/M] ^{0,5}	м/с	393,2
–	Умова без сажового горіння	W _{дж} /W _{зв} >0,2	–	0,001
Gг	Масова витрата спалюваної газової суміші	1000*Vг*□	г/с	1,67233

Продовження таблиці 3.9				
1	2	3	4	5
–	Питомі викиди забруднюючих речовин	–	–	–
q_{NO_2}	оксиди азоту (в перерахунку на NO_2)	[18]	г/г	0,003
$q_{сажа}$	сажа	[18]	г/г	0,002
q_{CO}	оксид вуглецю	[18]	г/г	0,02
q_{CH_4}	метан	[18]	г/г	0,0005
–	Потужність викиду забруднюючої речовини	–	–	–
M_{NO_2}	оксиди азоту (в перерахунку на NO_2)	$G\gamma * q_{NO_2}$	г/с	0,00502
$M_{сажа}$	сажа	$G\gamma * q_{сажа}$	г/с	0,00334
M_{CO}	оксид вуглецю	$G\gamma * q_{CO}$	г/с	0,03345
M_{CH_4}	метан	$G\gamma * q_{CH_4}$	г/с	0,00084
V_o	Стехіометрична кількість повітря для спалювання 1 м ³ вуглеводневої суміші	$0,0476 * \{ 1,5[H_2S]_o + \square(x+y/4) * [C_xH_y]_o - [O_2]_o \}$	м ³	11,363
$V_{пс}$	Кількість газоповітряної суміші, отриманої при спалюванні 1 м ³ вуглеводневої суміші	$1 + \square * V_o$	м ³	12,363
e	Частка енергії, що втрачається за рахунок випромінювання факела	$0,048 * (M)^{0,5}$	–	0,218
$T_{г}$	Температура газоповітряної суміші, що викидається	$T_o + (Q_{н} * (1 - e) * \pi) / (V_{пс} * C_{пс})$	°C	1570
V	Витрата газоповітряної суміші, що викидається в атмосферне повітря	$B * V_{пс} * (273 + T) / 273$	м ³ /с	0,16
Ar	Приведений критерій Архімеда	$3,3 * W_{дж}^2 * \square / (\square \pi * 9,81 * d)$	–	0,09
$L_{ф}$	Довжина факела	$1,74 * d * Ar^{0,17} * (L_{сх} / d)^{0,59}$	–	2,42
H	Висота джерела викиду	$L_{ф} + h_{в}$	м	12,4
$D_{ф}$	Діаметр факелу	$0,14 * L_{ф} + 0,49 * d$	м	0,4
W_o	Середня швидкість надходження в атмосферу газоповітряної суміші	$4 * V / \square * D_{ф}^2$	м/с	1,33
–	Валовий викид забруднюючої речовини	–	–	–
P_{NO_2}	оксиди азоту (в перерахунку на NO_2)	$0,0036 * \square * M_{NO_2}$	т/рік	0,00246
$P_{сажа}$	сажа	$0,0036 * \square * M_{сажа}$	т/рік	0,00164
P_{CH_4}	оксид вуглецю	$0,0036 * \square * M_{CH_4}$	т/рік	0,01643
P_{CO_2}	метан	$0,0036 * \square * M_{CO_2}$	т/рік	0,00041

Таблиця 3.10 - Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин при спалюванні газу в підігрівачі НЗП "Н.Східниця-3"

Позначення	Найменування	Формула, джерело	Од. вимір.	Вихідні дані та результати розрахунку
—	Номер джерела викиду	—	—	6-2006, 7-2007
—	Тип обладнання	—	—	Підігрівач ПТ
V_i	Витрата палива за рік	вихідні дані	м ³ /рік	165082
	Час роботи	вихідні дані	год	1115
Q_{vi}^r	Об'ємна нижча робоча теплота	вихідні дані	Мдж/м ³	40,1
K	Коефіцієнт використання по	вихідні дані	—	0,81
Q_f	Фактична	вихідні дані	ГДж/рік	5362,809
$k(\text{NO}_x)$	Показник емісії оксидів азоту	табл. VIII-8 [17]	г/ГДж	70
$k(\text{CO})$	Показник емісії оксиду	табл. VIII-8 [17]	г/ГДж	90
$k(\text{CH})$	Показник емісії метану	табл. VIII-8 [17]	г/ГДж	5
E_i	Валовий викид забруднюючої	$10^{-6} * k_i * Q_f * T$	—	—
	оксиди азоту		т	0,37540
	оксид вуглецю		т	0,48265
	метан		т	0,02681

Таблиця 3.11 - Результати розрахунку викидів забруднюючих речовин при роботі насосів НЗП "Н.Східниця-3"

Позначення	Найменування	Формула, джерело	Од. вимір.	Вихідні дані та результати розрахунку
—	Номер джерела викиду	—	—	8-2008
—	Найменування нафтопродукту	вихідні дані	—	нафта
T	Час роботи обладнання (річний)	вихідні дані	год	730,00
N_{max}	Максимальна кількість одночасно працюючих насосів	вихідні дані	шт.	1
Q	Питомі викиди забруднюючих речовин	табл. 5.4 [10]	кг/год	0,03
K_5	Коефіцієнт що враховує кліматичні умови	[10]	—	1,07
G_{max}	Максимальний викид забруднюючих речовин	$Q * N_{\text{max}} * K_5 * 1000 / 3600$	г/с	0,00892
$G_{\text{рік}}$	Валовий викид забруднюючих речовин	$0,001 * Q * T * N_{\text{max}}$	т/рік	0,02190

Продовження таблиці 3.11				
1	2	3	4	5
C _i	Частка в загальній масі викидів:	вихідні дані	–	–
	метан		%	37,42
	етан		%	16,61
	пропан		%	24,49
	бутан		%	14,72
	пентан		%	5,51
	гексан		%	1,25
G _{max_i}	Максимальний викид:	G _{max} *C _i /100	–	–
	метан		г/с	0,00334
	етан		г/с	0,00148
	пропан		г/с	0,00218
	бутан		г/с	0,00131
	пентан		г/с	0,00049
	гексан		г/с	0,00011
G _{рік_i}	Валовий викид:	G _{рік} *C _i /100	–	–
	метан		т/рік	0,00820
	етан		т/рік	0,00364
	пропан		т/рік	0,00536
	бутан		т/рік	0,00322
	пентан		т/рік	0,00121
	гексан		т/рік	0,00027

3.5 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин від НЗП "Н.Східниця-3" на стан прилеглого шару атмосфери

Розрахунки розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері є ключовим інструментом для оцінки впливу викидів на якість повітря. Оцінку впливу викидів НЗП "Н.Східниця-3" проводили за даними, що одержані при проведенні інвентаризації.

Коли забруднюючі речовини потрапляють в атмосферу, вони змішуються з повітрям завдяки турбулентності та дифузії. Це призводить до поступового зниження їхньої концентрації в безпосередній близькості від джерела викиду. Факторами, що впливають на розсіювання є метеорологічні умови - вітер, температура, вологість, атмосферний тиск. Вітер є основним фактором, який переносить забруднення на великі відстані. Суттєвий вплив має також рельєф місцевості - гори, ліси, будівлі можуть створювати перешкоди для руху повітряних мас і впливати на розподіл забруднень. На

розсіювання впливає також висота джерела викиду, фізико-хімічні властивості забруднювачів. Чим вище труба, тим більша площа розсіювання забруднень. Розчинність у воді, щільність, реакційна здатність сприяє поширенню забруднювачів [17]. Розсіювання забруднень - це природний процес. Однак, діяльність підприємств може значно посилювати цей процес і призводити до серйозних екологічних проблем. Тому розрахунок розсіювання є одним з важливих завдань роботи.

Для оцінки того, як забруднюючі речовини, які викидаються в атмосферу НЗП "Н.Східниця-3", розподіляються в повітрі та досягають різних точок навколишнього середовища, використовувався спеціалізований програмний продукт – "EOL+" у версії для Windows. Використання програмного комплексу "EOL+" дозволяє отримати об'єктивну оцінку впливу викидів підприємства на стан атмосферного повітря. Це важливий інструмент для забезпечення екологічної безпеки та раціонального використання природних ресурсів.

Для моделювання розповсюдження шкідливих речовин в атмосфері використовуємо точні географічні координати джерел забруднення, а також дані про погоду (температуру, вітер, вологість) та характеристики місцевості, які впливають на розсіювання забруднень (таблиця 3.12).

Крім погодних умов (метеорологічних факторів), на те, як розсіюються шкідливі речовини в повітрі, впливає безліч інших факторів, пов'язаних з особливостями місцевості та людською діяльністю. Крім забруднень від конкретних джерел, в повітрі вже є певна кількість шкідливих речовин від інших джерел (транспорт, інші підприємства). Тому при розрахунках необхідно враховували фонову концентрацію, щоб отримати точнішу картину, яка подана в таблиці 3.13. Фонові концентрації забруднюючих речовин для розрахунку забруднення атмосфери прийнято 0,4 долі ГДК [17].

Таблиця 3.12 - Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, що визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі (м. Борислав)

Найменування характеристик	Величина
Коефіцієнт, який залежить від стратифікації атмосфери, А	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, Т, 0 С	23,2
Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця (для котельних, які працюють за опалювальним графіком), Т, 0 С	-7,7
Середньорічна роза вітрів, %	
П	7,2
ПС	6
С	13,8
ПдС	12,2
Пд	6,5
ПдЗ	13
З	25,1
ПЗ	16,2
Швидкість вітру (за середніми багаторічними даними), повторення перевищення якої складає 5%, U*, м/с	8

Таблиця 3.13 - Фонові концентрації забруднюючих речовин

№ з/п	Забруднююча речовина		Гігієнічні нормативи		Фонова концентрація (мг/м ³)
	код	найменування	ГДК (мг/м ³)	ОБРД (мг/м ³)	
1	2	3	5	6	7
1	4001 301	Азоту діоксид	0,085		0,034
2	3004 328	Сажа	0,15		0,06
3	6000 337	Вуглецю оксид	5		2
4	11000 402	Бутан	200		80
5	11000 403	Гексан	60		26
6	11000 405	Пентан	100		40
7	12000 410	Метан		50	20
8	11000 10304	Пропан		65	26
9	11000 10305	Етан		65	26

Перш ніж розпочинати комп'ютерні розрахунки для визначення того, як забруднення розповсюджуються в повітрі, перевіряли, чи дійсно такі розрахунки необхідні. Ця перевірка здійснюється відповідно до пункту 5.21 ОНД-86 – це посилання на певний нормативний документ, який регулює проведення таких розрахунків [17].

Проведення розрахунків розсіювання забруднень – це важливий етап оцінки впливу підприємства на навколишнє середовище. Однак, не завжди такі розрахунки є необхідними. Визначення доцільності їх проведення дозволяє оптимізувати витрати і ресурси.

Коефіцієнт доцільності проведення розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на ЕОМ визначали за формулою:

$$\frac{M}{ГДК} > \Phi, \quad (3.5)$$

$$\Phi = 0,01 \text{ при } \bar{H} > 10 \text{ м,}$$

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

де M — сумарне значення викиду від всіх джерел підприємства, що відповідає найбільш несприятливим із встановлених умов викиду, включаючи вентиляційні джерела і неорганізовані викиди, г/с;

$ГДК$ —максимальна разова граничнодопустима концентрація, мг/м³;

\bar{H} середньозважена по підприємству висота джерел викидів, м.

$$\bar{H}_j = \frac{5 \cdot M_{(0-10)_j} + 15 \cdot M_{(11-20)_j} + 25 \cdot M_{(21-30)_j} + \dots}{M_j}, \quad (3.6)$$

де M_j — повний викид забруднюючої речовини, г/с;

$M_{(0-10)}$, $M_{(11-20)}$, $M_{(21-30)}$ — викид забруднюючої речовини з джерел в інтервалах висот до 10м включно, від 11 до 20 м, від 21 до 30 м і т.д.

Якщо висота джерел викиду не перевищує 10 м, то приймається $\bar{H}_j = 5$ м [30].

Перевірка доцільності проведення розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі на ЕОМ проведено по всіх

речовинах, які викидаються із стаціонарних джерел. В таблиці 3.14 наведені коефіцієнти доцільності проведення розрахунків розсіювання на ЕОМ.

Таблиця 3.14 - Коефіцієнт доцільності проведення розрахунків розсіювання забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3" на ЕОМ

N п/п	Код р-ни	Найменування речовини	Середня висота м	Викид по підприємству		ГДК мг/м ³	М/ГДК/Н для Н>10 М/ГДК для Н<10	Доцільність проведення розрахунків розсіювання
				г/с	т/рік			
1	301	Азоту діоксид	10,0	0,10104	0,37786	0,085	1,1887	Так
2	328	Сажа	10,0	0,00334	0,00164	0,15	0,022	Ні
3	337	Вуглецю оксид	10,0	0,15434	0,49909	5,0	0,031	Ні
4	402	Бутан	10,0	0,41488	0,45422	200,0	0,0021	Ні
5	403	Гексан	10,0	0,13418	0,13486	60,0	0,0022	Ні
6	405	Пентан	10,0	0,17239	0,18626	100,0	0,0017	Ні
7	410	Метан	10,0	3,28368	3,61820	50,0	0,066	Ні
8	10304	Пропан	10,0	0,54754	0,60502	65,0	0,0084	Ні
9	10305	Етан	10,0	0,41379	0,46844	65,0	0,0064	Ні

Результати розрахунків коефіцієнту доцільності свідчать, що проводити розрахунки за допомогою комп'ютерної програми доцільно для діоксиду азоту.

Для моделювання розповсюдження забруднень у повітрі біля землі була обрана ділянка розміром 2 км на 2 км. Цю ділянку розбили на квадратні клітинки зі стороною 100 метрів. Розташування джерел забруднення на цій ділянці було задано в системі координат, що використовується на підприємстві. Для проведення розрахунків використали спеціалізовану програму "EOL+". При цьому враховували такі параметри: розмір досліджуваної ділянки, розмір однієї клітинки сітки та інші необхідні дані

Щоб зрозуміти, як викиди впливають на якість повітря, використовують моделювання розсіювання забруднень в атмосфері. Вихідні дані для цього моделювання отримують шляхом інвентаризації джерел викидів.

Розрахунки показали, що максимальна концентрація забруднюючих речовин на межі санітарно-захисної зони НЗП "Н.Східниця-3" не перевищує

безпечного для здоров'я людей рівня (ГДК) і становить лише 50-72% від цього значення з урахуванням фоновому забруднення (таблиця 3.15).

Таблиця 3.15 - Результати розрахунку максимальних приземних концентрацій на межі санітарно-захисної зони НЗП "Н.Східниця-3"

код	Забруднююча речовина			Конц. в точці, долей ГДК з врахуванням фоновому забруднення
	назва	клас небезпечності	ГДК (ОБРД), мг/м ³	
301	Азоту діоксид	2	0,085	0,72
328	Сажа	2	0,15	0,5
337	Вуглецю оксид	0	50	0,5
402	Бутан	4	200	0,5
403	Гексан	4	60	0,5
405	Пентан	4	100	0,5
410	Метан	0	50	0,52
10304	Пропан	0	65	0,5
10305	Етан	0	65	0,5

Проведені розрахунки розсіювання забруднюючих речовин з урахуванням фоновому забруднення показали, що максимальна концентрація шкідливих речовин на межі існуючої СЗЗ НЗП "Н.Східниця-3" не перевищує гранично допустимих концентрацій (ГДК) для населених місць. Це означає, що існуюча СЗЗ забезпечує необхідний рівень захисту населення від шкідливого впливу викидів підприємства. Згідно з вимогами ОНД-86, якщо розрахунки показують, що рівні забруднення не перевищують ГДК, то немає необхідності в уточненні розміру СЗЗ. Тобто, існуючий розмір СЗЗ у 300 метрів відповідає нормативним вимогам для об'єктів 3 класу, визначеним у ДСП-173-96. НЗП "Н.Східниця-3" не забруднює повітря настільки, щоб це становило загрозу для здоров'я людей, які проживають поблизу" [4, 5].

Карти розсіювання є потужним інструментом для оцінки впливу викидів на якість атмосферного повітря. Вони дозволяють візуалізувати розподіл забруднення і приймати обґрунтовані рішення щодо захисту навколишнього середовища. Результати розрахунку приземних концентрацій

у вигляді карт розсіювання з ізолініями приземних концентрацій за кожним інгредієнтом приведені на рисунках 3.2-3.5.

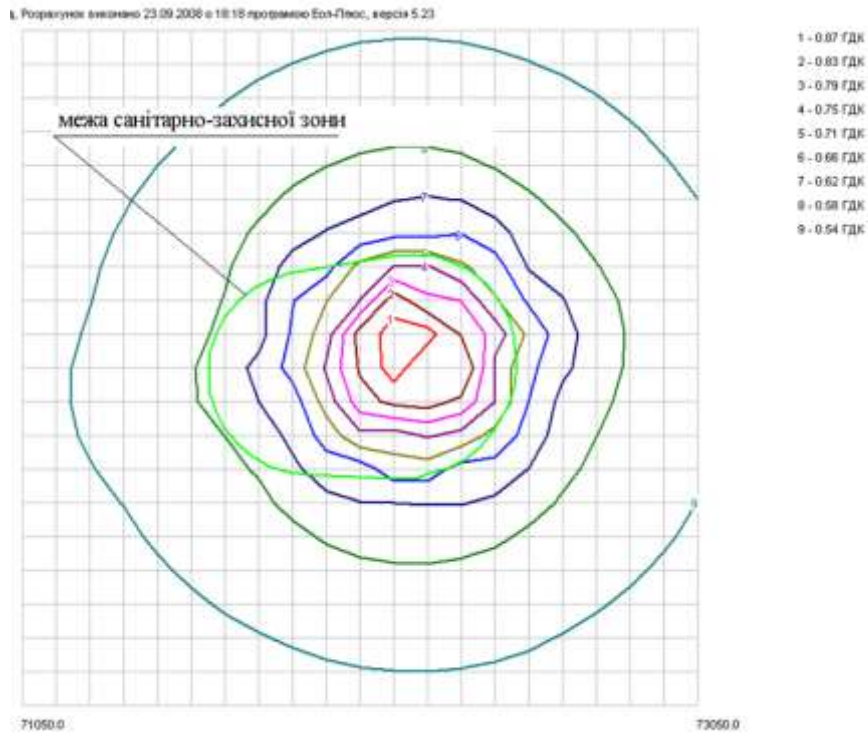


Рис. 3.2 Карти-схеми розсіювання діоксиду азоту від НЗП "Н.Східниця-3"

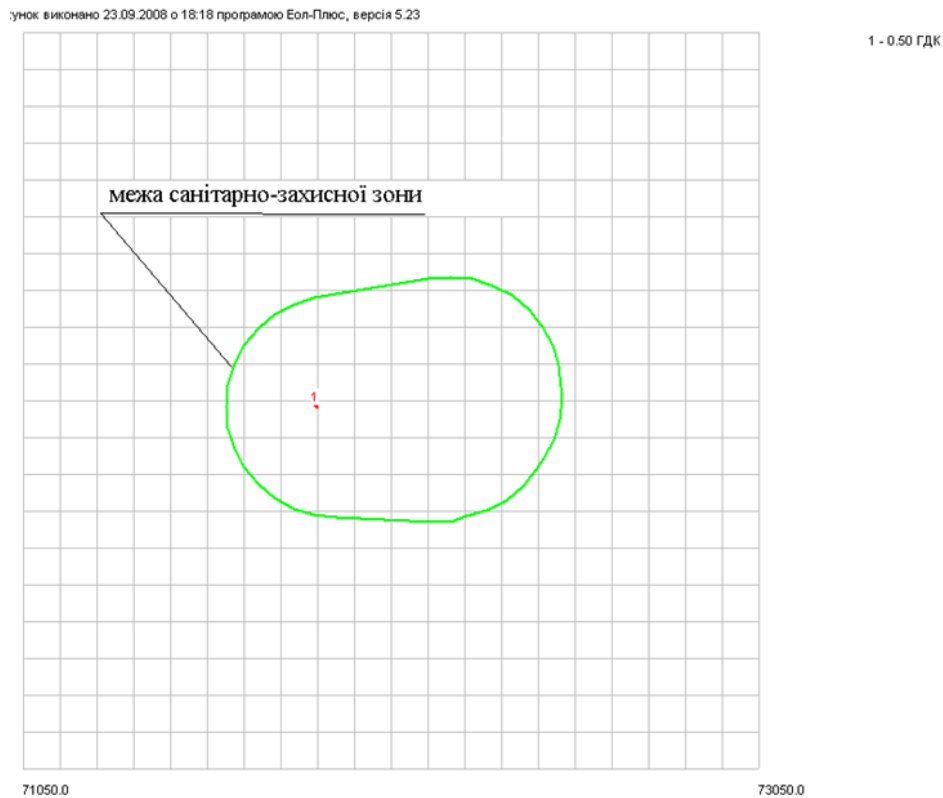


Рис. 3.3 Карти-схеми розсіювання сажі від НЗП "Н.Східниця-3"

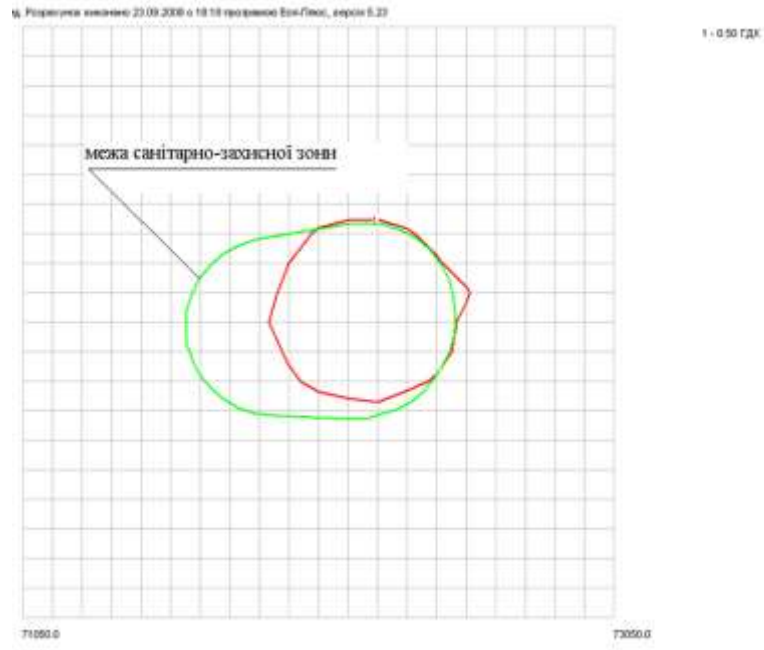


Рис. 3.4 Карти-схеми вуглецю оксиду від НЗП "Н.Східниця-3"

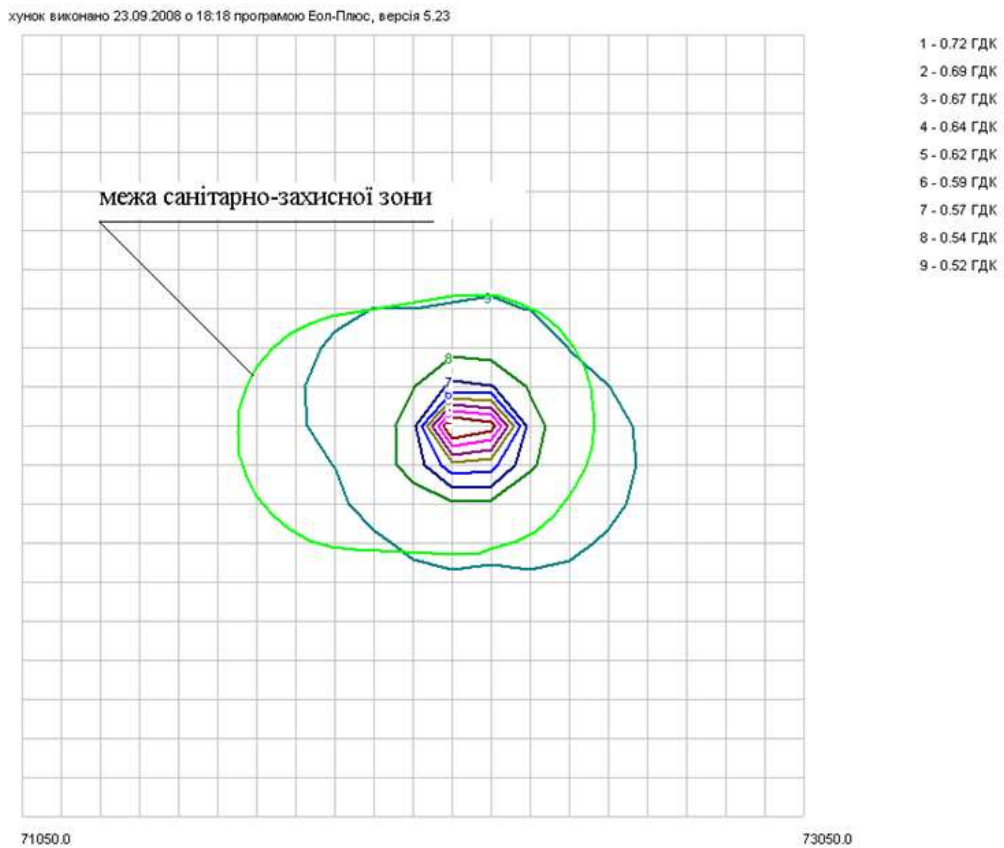


Рис. 3.5 Карти-схеми розсіювання метану

3.6 Пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами НЗП "Н.Східниця-3"

Оскільки для деяких речовин, що викидаються НЗП "Н. Східниця-3", відсутні чіткі державні нормативи максимальної дозволеної кількості викидів, було встановлено обмеження на їхню масову витрату за секунду (г/сек). Пропозиції щодо таких обмежень наведені в таблиці 3.16.

Оскільки для таких речовин, як бутан, гексан, пентан, пропан і етан, законодавством не встановлено чітких обмежень на викиди, їх викиди не регулюються. Розрахунки показали, що навіть без цих обмежень рівень забруднення не перевищує допустимих норм.

Таблиця 3.16 - Пропозиції щодо дозволених обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами НЗП "Н.Східниця-3"

Номери джерел викидів	Забруднююча речовина	Величини масової витрати (г/сек)	Термін досягнення затвердженого значення
НЗП "Н.Східниця-3"			
1- Дихальний клапан	метан	0,70524	01.08.2024
2- Дихальний клапан	метан	0,70524	01.08.2024
3- Дихальний клапан	метан	0,70524	01.08.2024
4- Свіча	метан	1,15561	01.08.2024
5- Факел	Метан	0,00084	01.08.2024
	Вуглецю оксид	0,03345	01.08.2024
	Азоту діоксид	0,00502	01.08.2024
6- Труба	Метан	0,00416	01.08.2024
	Вуглецю оксид	0,06067	01.08.2024
	Азоту діоксид	0,04747	01.08.2024
7-труба	Метан	0,00416	01.08.2024
	Вуглецю оксид	0,06067	01.08.2024
	Азоту діоксид	0,04747	01.08.2024

Оскільки для неорганізованого стаціонарного джерела викидів № 8 не передбачені нормативи ГДВ, їхні викиди регулюються за допомогою спеціальних вимог, а не за допомогою прямих обмежень на кількість викидів.

3.7 Заходи щодо скорочення викидів забруднюючих речовин НЗП "Н.Східниця-3"

Скорочення викидів забруднюючих НЗП "Н. Східниця-3" є важливим завданням для збереження довкілля та здоров'я людей. Оскільки для неорганізованих джерел викидів на цьому об'єкті не встановлюються нормативи гранично допустимих викидів (ГДВ), основний акцент слід робити на загальних заходах щодо зниження викидів та покращення технологічних процесів.

Пропонуємо такі заходи, як удосконалення технологічних процесів шляхом застосування технологій, які мінімізують утворення шкідливих речовин, оптимізація режимів роботи обладнання для зменшення втрат сировини та енергії, впровадження систем автоматичного контролю технологічних процесів для забезпечення стабільної роботи обладнання та мінімізації аварійних ситуацій, заміна застарілого обладнання на сучасне, більш енергоефективне та екологічне, використання обладнання з високим ступенем герметичності для зменшення витоків шкідливих речовин, застосування систем уловлювання та утилізації шкідливих речовин, що утворюються в процесі виробництва, використання абсорберів, адсорберів, фільтрів для очищення викидів.

Регулярний та всебічний моніторинг викидів є необхідною умовою для ефективного управління екологічними ризиками та забезпечення сталого розвитку НЗП "Н. Східниця-3".

Використання сучасних методів аналізу для визначення складу та кількості викидів є важливим чинником контролю за мірою ефективності зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферу здійснюється за

допомогою інструментальних, балансових та інших методів. Реалізація цих заходів дозволить значно скоротити викиди забруднюючих речовин, поліпшити екологічну ситуацію в регіоні та забезпечити довгострокову стабільність роботи підприємства.

Оцінку ефективності природоохоронних заходів можна здійснювати порівнюючи фактичні концентрації забруднюючих речовин з контрольними значеннями, за допомогою них можна оцінити ефективність заходів, спрямованих на зниження викидів. Контрольні значення гарантують, що концентрація шкідливих речовин в атмосферному повітрі не перевищує рівнів, які можуть негативно вплинути на здоров'я людей. Перевищення контрольних значень є порушенням природоохоронного законодавства і може призвести до адміністративної та кримінальної відповідальності. Контрольні значення приземних концентрацій забруднюючих речовин на межі нормативної СЗЗ НЗП "Н. Східниця-3" наведені в таблиці 3.17.

Для контролю за дотриманням контрольних значень проводяться регулярні відбори проб повітря на межі СЗЗ та лабораторні аналізи.

У таблиці 3.18 наведено детальний перелік дій, які необхідно взяти для захисту атмосферного повітря у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру на нашій установі. Основні заходи включають негайне припинення подачі нафти до резервуара та ліквідацію наслідків розливу шляхом відкачування або перенаправлення нафти.

Таблиця 3.17 — Контрольні значення приземних концентрацій забруднюючих речовин на межі нормативної СЗЗ
НЗП "Н. Східниця-3"

Координати контрольної точки			Забруднююча речовина		Методика проведення контрольних вимірів	Періодичність проведення вимірів	Конц. в точці без врахування фонового забруднення, мг/м ³	Конц. в точці, долей ГДК з врахуванням фонового забруднення	Напр. вітру, град.	Швид. вітру, м/с
Номер	X	Y	код	назва						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	72200	56807	301	Азоту діоксид	газоаналізатор	1 раз на квартал	0.025	0.72	86.44	2.93
			328	Сажа	ваговий	1 раз на квартал	0.00042	0.50	130.44	3.80
			337	Вуглецю оксид	газоаналізатор	1 раз на квартал	0.031	0.50	86.44	3.02
			402	Бутан	хроматограф	1 раз на квартал	0.18	0.50	91.04	10
			403	Гексан	хроматограф	1 раз на квартал	0.071	0.50	91.04	10
			405	Пентан	хроматограф	1 раз на квартал	0.076	0.50	91.04	10
			410	Метан	хроматограф	1 раз на квартал	1.03	0.52	86.60	10
			10304	Пропан	хроматограф	1 раз на квартал	0.23	0.50	91.04	10
			10305	Етан	хроматограф	1 раз на квартал	0.16	0.50	91.04	10
2	72515	56470	301	Азоту діоксид	газоаналізатор	1 раз на квартал	0.022	0.69	182.76	2.93
			328	Сажа	ваговий	1 раз на квартал	0.00029	0.50	178.60	3.80
			337	Вуглецю оксид	газоаналізатор	1 раз на квартал	0.029	0.50	182.76	3.02
			402	Бутан	хроматограф	1 раз на квартал	0.20	0.50	177.51	10
			403	Гексан	хроматограф	1 раз на квартал	0.080	0.50	177.51	10
			405	Пентан	хроматограф	1 раз на квартал	0.087	0.50	177.51	10
			410	Метан	хроматограф	1 раз на квартал	1.39	0.52	179.78	5.74
			10304	Пропан	хроматограф	1 раз на квартал	0.26	0.50	177.51	5.78
			10305	Етан	хроматограф	1 раз на квартал	0.18	0.50	177.51	6.08

Продовження таблиці 3.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	72200	56140	301	Азоту діоксид	газоаналізатор	1 раз на квартал	0.018	0.66	275.00	2.93
			328	Сажа	ваговий	1 раз на квартал	0.00045	0.50	226.40	3.80
			337	Вуглецю оксид	газоаналізатор	1 раз на квартал	0.023	0.50	275.00	3.02
			402	Бутан	хроматограф	1 раз на квартал	0.20	0.50	268.84	5.69
			403	Гексан	хроматограф	1 раз на квартал	0.080	0.50	268.84	10
			405	Пентан	хроматограф	1 раз на квартал	0.085	0.50	268.84	5.58
			410	Метан	хроматограф	1 раз на квартал	1.16	0.52	273.21	5.74
			10304	Пропан	хроматограф	1 раз на квартал	0.25	0.50	268.84	5.78
			10305	Етан	хроматограф	1 раз на квартал	0.18	0.50	268.84	6.08

Таблиця 3.13 - Перелік заходів щодо охорони атмосферного повітря на випадок виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, ліквідації наслідків забруднення атмосферного повітря

Найменування потенційно небезпечного об'єкта	Місце розташування потенційно небезпечного об'єкта	Найменування, маса, категорія небезпечної речовини чи групи речовин, що використовуються або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються на об'єкті	Найменування або категорія небезпечної речовини чи групи небезпечних речовин, за якими проводилася ідентифікація об'єкта	Найменування забруднюючих речовин, які у випадку виникнення надзвичайної ситуації техногенного або природного характеру можуть надійти в атмосферне повітря	Найменування заходів щодо охорони атмосферного повітря на випадок виникнення надзвичайної ситуації	Найменування заходів щодо ліквідації наслідків забруднення атмосферного повітря у разі виникнення надзвичайної ситуації
1	2	3	4	5	6	7
Ємність нафти	НЗП "Н.Східниця-3"	Нафта / Нафтопродукти /	Горюча рідина	Метан	Перекрыти поступлення нафти в резервуар	Прийняти міри для звільнення резервуару способом відкачування або перепуску нафти

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Аналіз стану охорони праці на підприємстві

Під охороною праці на підприємствах розуміють дотримання системи законодавчих актів соціально-економічних, організаційних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, що спрямовані на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

В Україні згідно ст.4 Закону України "Про охорону праці" одним із найважливіших державних принципів є задекларований обов'язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві. Проте існуючі стосунки в економіко правовій сфері, складна економічна ситуація в державі спричиняють до зростання рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності у всіх галузях [6]. З метою покращення стану охорони праці на підприємствах при виробництві продукції необхідно розробляти комплексні програми заходів, які б включали організаційні, технічні, технологічні та психологічні заходи та засоби вирішення цієї гострої проблеми. Розроблений розділ має за мету проаналізувати існуючий стан охорони праці та розробити пропозиції, які підвищать безпеку праці на підприємствах харчової промисловості.

Охорона праці на підприємстві НГВУ "Бориславнафтогаз" здійснюється відповідно до Конституції України, Кодексу законів про працю України, Закону України "Про охорону праці", Закону України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, які спричинили втрату працездатності", Закону України "Про пожежну безпеку", інструкцій підприємства.

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних

заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Завдання охорони праці - звести до мінімуму ймовірність ураження під дією небезпечного виробничого чинника чи захворювання, під дією шкідливого виробничого чинника з одночасним забезпеченням комфортних умов праці при максимальній продуктивності праці [6].

Загальне керівництво роботою з питань техніки безпеки, виробничого травматизму та охорони праці на підприємстві виконується директором підприємства (головою правління) та головним інженером, а також начальником служби охорони праці, які несуть персональну відповідальність за правильну організацію цієї роботи.

Практичний контроль за роботою структурних підрозділів техніки безпеки та охорони праці виконує керівник відділу техніки безпеки та охорони навколишнього середовища підприємства.

Згідно стандарту підприємства (СТП 18.1.1-2000) розробленого на основі Положення про навчання з питань охорони праці, вимоги щодо проведення навчання працівників підприємства. За цим стандартом навчання з питань охорони праці спрямоване на реалізацію на підприємстві безперервного навчання з питань охорони праці, яке проводиться з працівниками в процесі трудової діяльності.

При прийомі працівника на роботу проводиться навчання та вступний інструктаж з методів безпечної праці на робочому місці [9].

На досліджуваному підприємстві проводять всі необхідні види навчань та інструктажів з охорони праці. На об'єкті розроблені спеціальні інструкції для всіх видів робіт на технологічних процесах, які виконуються і містять вимоги безпеки під час роботи, та в аварійних ситуаціях.

Робота на нафтогазовидобувних підприємствах характеризується наступними особливостями:

- виконання більшості робіт під відкритим небом, часто при несприятливих метеорологічних умовах;

- ймовірність контакту з різними речовинами: нафтою, попутними газами і пластовими водами, які є отруйними, агресивними, горючими і вибухонебезпечним речовинами;
- великі фізичні зусилля та нервові напруження при виконанні деяких робіт (ліквідація аварій, відкритих фонтанів, переміщення вантажів);
- підвищені робочі параметри деяких пристроїв та установок (тиск, електрична напруга, швидкість руху, механічні зусилля, температура);
- використання небезпечних для людей кислот, лугів, вибухових речовин;
- віддаленість робочих місць від населених пунктів, санітарно-побутових та підсобних приміщень;
- велика різноманітність машин, механізмів та установок.

В нафтовій і газовій промисловості при неправильній організації праці і виробництва і при недотриманні певних профілактичних заходів має місце шкідливий вплив на працівників нафтових парів, газів, інших речовин, які використовуються в процесі виробництва чи супроводжують виробничий процес. Неякісно ліквідовані, а в більшості випадків закинуті свердловини, шурфи та колодязі на старих нафтових промислах Прикарпаття стають додатковими шляхами вертикальної міграції вуглеводнів, які створюють в поверхневих четвертинних відкладах вибухо- та пожежонебезпечні ситуації [21].

4.2 Заходи щодо покращення виробничої санітарії, техніки безпеки і пожежної безпеки

Згідно Закону України "Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення", який регламентує основні вимоги щодо організації, розміщення виробництва і створення умов праці, що відповідають санітарним нормам, в НГВУ "Бориславнафтогаз" всі структурні підрозділи, забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями, що

сприяє: створенню і підтриманню безпечних і високопродуктивних умов праці.

Як зазначалося вище, для створення нормальних умов праці працівників повинні бути створені належні умови мікроклімату в приміщення; приміщення повинні бути обладнані системами вентиляції та освітлення [6, 21].

Застосування системи вентиляції в приміщенні регламентується НПГТГ7-62, СН245-71, СН433-71. Обслуговування вентиляційних систем в НГВУ "Бориславнафтогаз" проводить спеціально навчений для цього робітник. Він періодично інструментально перевіряє вентиляційні системи з метою виявлення та усунення дефектів. Крім того, деякі адміністративні приміщення НГВУ обладнані механічними вентиляторами. Вентиляційні системи цих приміщень окремі - не пов'язані з вентиляційними системами гаражних та інших приміщень, де проводяться роботи з особливо шкідливими і отруйними речовинами. Це робиться для того, щоб уникнути потрапляння шкідливих і небезпечних речовин та випарів в приміщення, де працює персонал.

Нормальна зорова робота передбачає створення на робочих місцях освітлення згідно санітарних норм і правил або відомчих нормативів. Для створення нормальних умов зорової роботи в адміністративних приміщеннях НГВУ "Бориславнафтогаз" встановлюється таке освітлення, яке регламентоване СНП-479 та іншими відомчими нормативами. Так як адміністративні приміщення обладнані комп'ютерами, то тут застосовується комбінована система освітлення: в якості штучного освітлення застосовуються люмінесцентні лампи. Крім того, деякі робочі місця обладнані приладами місцевого освітлення (зокрема, робочі місця, які знаходяться далеко від вікон) [9].

Що стосується мікроклімату в адміністративних приміщеннях НГВУ "Бориславнафтогаз", то тут існує ряд недоліків. Зокрема, в зимовий період деякі приміщення слабо обігріваються, тому виникає необхідність

застосування калориферів та інших систем обігріву, що, в свою чергу, створює додаткову пожежну небезпеку для працюючих. Щодо літнього періоду, то температура повітря в приміщенні становить 20-24⁰С, якщо ж температура піднімається вище вказаного рівня, то працівники вмикають механічний вентилятор (так як приміщення не обладнанні кондиціонерами). Відносна вологість повітря в даних приміщеннях - на рівні 60%.

Шум, що створюється на робочих місцях, в приміщеннях обчислювального центру внутрішніми джерелами, а також, шум, що проникає ззовні, знижують шляхом зменшення шуму в джерелі, раціонального планування приміщень, акустичного облицювання стін приміщення, зменшення шуму на шляху його проникнення [21].

Протипожежна безпека призначена для того, щоб забезпечити запобігання пожежам, створення умов для їх подолання, забезпечення безпеки людей, збереження матеріальних цінностей.

Правила, яких потрібно дотримуватись працівникам у виробничих приміщеннях:

- при появі ознак загорання вимкнути всю апаратуру, знайти джерело займання і вжити всіх заходів по ліквідації вогню;
- при виникненні пожежі необхідно негайно повідомити пожежну частину, евакуювати людей, які знаходяться у приміщенні і приступити до гасіння підручними засобами;
- курити дозволено лише у відведених для цього місцях [6, 21].

Підвищення рівня пожежної безпеки на НГВУ "Бориславнафтогаз" є важливим завданням, що стоїть як перед пожежною охороною, так і перед керівництвом підприємства. Переважна більшість пожеж виникає на об'єктах (свердловинах), що знаходяться в експлуатації.

У своїй діяльності деякі підрозділи НГВУ "Бориславнафтогаз" використовуються вибухо- та пожежонебезпечні речовини, тому потрібно знати правила їх використання, зберігання і транспортування з метою запобігання виникненню пожеж. Зокрема потрібно знати перелік

пожежонебезпечних речовин, їх температуру спалаху і самозаймання, межі вибуху за об'ємом, категорію будівель і приміщень за вибухонебезпекою.

Згідно інструкції "По пожежній безпеці на НГВУ "Бориславнафтогаз" пожежонебезпечні об'єкти НГВУ в належній мірі забезпечуються достатньою кількістю первинних засобів пожежогасіння, серед яких необхідно назвати: вуглекислотні вогнегасники типу ВВ-8; хімічні пінні вогнегасники, повітряно-пінні типу ВХП-10, ВПП-10, ВП-5; волок, кошма, азбестове полотно 1x1 чи 2x1 або 2x2 м; ящики з піском; відро тощо. Треба зазначити, що первинні засоби пожежогасіння розміщуються поблизу місць найбільш можливого їх застосування в разі виникнення пожежі, на виду та із забезпеченням до них вільного доступу. Достатню увагу потрібно приділяти проведенню протипожежних інструктажів, навчанню робітників правилам безпечної експлуатації пожежо- і вибухонебезпечних об'єктів [21].

Відповідно до НАПБ А.01.001-95 "Правила пожежної безпеки в Україні" основними організаційними заходами щодо забезпечення пожежної безпеки на підприємстві є:

- визначення обов'язків посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки;
- призначення відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, ділянок тощо, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання і експлуатацію наявних технічних засобів протипожежного захисту;
- розробка і затвердження загальнооб'єктової інструкції про заходи пожежної безпеки та відповідних інструкцій для всіх вибухо- та пожежонебезпечних приміщень, організація вивчення цих інструкцій працівниками;
- розробка планів-схем евакуації людей на випадок пожежі;
- встановлення порядку оповіщення людей про пожежу;
- створення та організація роботи пожежно-технічних комісій, добровільних пожежних дружин та команд [21].

Протипожежний режим на НГВУ встановлюється наказом керівника. Всі працівники НГВУ повинні бути ознайомлені усіма вимогами на інструктажах та під час проходження пожежно-технічного мінімуму тощо.

4.3 Захист населення від надзвичайних ситуацій

Актуальність проблеми природно-техногенної безпеки населення України і її території в остання 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 в прийнятті 3 лютого 1993 року Закону "Про цивільну оборону" та низки інших нормативно-правових актів. Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації, виконавчі органи на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій. Керівництво організацій, установ та закладів, незалежно від форм власності і підпорядкування, створює умови для ліквідації наслідків НС, забезпечує своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакуаційних заходів і інші заходи ЦО, передбачені законодавством [19].

Адміністрацією підприємства проводиться певна робота щодо забезпечення цивільного захисту працівників та населення навколишніх населених пунктів. В адміністрації розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновних робіт при різних НС. Для реалізації цих планів виділяються наявні матеріально-технічні засоби

підприємства, та інших організацій чи 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 та іншими засобами масової інформації. Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на НС, тому при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення. Населення, яке попало в епіцентр НС, що підлягає евакуації, отримавши повідомлення про це, повинно неухильно виконувати розпорядження уповноважених осіб, взявши з собою документи, медикаменти, гроші та речі першої необхідності [6, 21].

Велику роль у набутті навиків поведінки при НС має навчання населення з питань цивільного захисту. Основною метою цього є прищеплення навичок і вмій практичного використання ЗІЗ, надання взаємодопомоги при травмах і пошкодженнях.

Для підвищення дієздатності формувань цивільної оборони та рівня захисту населення від НС адміністрації необхідно виділяти кошти 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 території.

Відділ у справах цивільної оборони (ЦО) і надзвичайних ситуацій забезпечує безпеку в НС, поетапно вирішуючи такі завдання:

- виявлення потенційних видів НС та оцінка ризику їх виникнення;
- прогнозування наслідків НС;
- вибір, обґрунтування та реалізація комплексу організаційних та інженерно-технічних заходів щодо запобігання та зменшення шкоди від НС [21].

На території Бориславського родовища можуть виникнути НС різного характеру: природного і техногенного. НС природного характеру характеризуються небезпеками, що виникли в результаті природних

катаклізмів: у весняний період можливі повені; взимку - сильний мороз, хуртовини та снігові замети; сильні вітри. Надзвичайні ситуації техногенного характеру: розливи нафти, великомасштабні пожежі, сильні вибухи на об'єктах в результаті витоку газу, руйнування конструкцій, великі викиди газу, витоку токсичних речовин.

Комплекс заходів щодо запобігання виникнення НС та зменшення шкоди від них містить:

- контроль і прогнозування небезпечних природних явищ і негативних наслідків господарської діяльності людей;
- оповіщення населення, працівників та органів управління підприємства про небезпеку виникнення НС;
- планування дій щодо попередження НС та ліквідації їх наслідків;
- навчання населення до дій у НС;
- накопичення і підтримання в готовності індивідуальних та колективних засобів захисту [21].

Дотримування цих вимог дозволить покращити умови та безпеку праці, а також забезпечить належні санітарно-побутові умови для працівників організацій, установ чи виробничих об'єктів.

Відповідальним керівником робіт з ліквідації аварії (розливі нафти) у масштабі цеху є начальник нафтопромислу, в обов'язки якого входить, визначитися з обстановкою на місці аварії, організувати штаб з ліквідації аварії, визначити спосіб усунення аварії, застосувати спосіб до припинення витоку нафти.

У НГВУ "Бориславнафтогаз" можуть бути використані наступні способи захисту робітників і службовців у НС як евакуація людей; укриття в захисних спорудах; застосування засобів індивідуального захисту.

На підприємстві створені аварійно-технічні ланки, команди (ремонтні бригади), зведена аварійно-рятувальна команда. У НГВУ "Бориславнафтогаз" відповідними службами проводяться всі заходи щодо запобігання та ліквідації наслідків НС [19].

В загальному, підсумовуючи, можна сказати, що охорона праці на НГВУ "Бориславнафтогаз" організована належним чином: виробничі та адміністративні приміщення відповідають діючим вимогам та правилам, в приміщеннях створені нормальні умови для роботи персоналу, всі працівники, що мають справу з небезпечними та шкідливими речовинами, забезпечені індивідуальними засобами захисту та первинними засобами пожежогасіння, підприємство своєчасно сплачує платежі до бюджету за забруднення навколишнього середовища, а всі відходи та залишки виробництва згідно чинного законодавства підлягають переробці або утилізуються в спеціально відведених місцях.

Отже, внаслідок поліпшення умов праці, збільшується кількість робочих місць, які відповідають нормативам, знижується захворюваність та рівень травматизму.

ВИСНОВКИ

1. Забруднення атмосферного повітря в районі НЗП "Н.Східниця-3" НГВУ "Бориславнафтогаз" відбувається внаслідок проведення технологічних операцій, пов'язаних з підготовкою нафти.

2. Основними джерелами утворення забруднюючих речовин є сталеві резервуари, в які закачується та в яких зберігається нафта, та насоси для перекачування нафти. Виділення забруднюючих речовин потенційно можливе внаслідок випаровування продуктів з дихальних клапанів резервуарів. Неорганізовані джерела викидів на технологічних площадках – ущільнення насосів, через які в обмеженій кількості виділяються забруднюючі речовини. Джерелом викиду забруднюючих речовин в атмосферу є факел, де спалюються відходи газу при скиді з запобіжних клапанів апаратів при перевірці та в зв'язку з підвищенням тиску сепарації, і при ремонтах.

4. За результатами інвентаризації викидів забруднюючих речовин на НЗП "Н.Східниця-3" виявлено 8 джерел викидів забруднюючих речовин, з них 7 організованих. Організованими джерелами викидів є дихальні клапани резервуарів, свіча від запобіжних клапанів сепараторів, димова труба факела, димові труби підігрівача ПТ 160/100. Неорганізоване площинне – це насосна перекачування нафтопродуктів.

5. Встановили, що в результаті діяльності НЗП "Н.Східниця-3" в атмосферне повітря викидається 9 забруднюючих речовин. Основними забруднювачами є неметанові леткі органічні сполуки. Сумарні викиди забруднюючих речовин становить 6,35 т/рік.

6. Проведені розрахунки розсіювання забруднюючих речовин з урахуванням фонового забруднення показали, що максимальна концентрація шкідливих речовин на межі існуючої СЗЗ НЗП "Н.Східниця-3" не перевищує гранично допустимих концентрацій для населених місць.

7. Оскільки для деяких речовин, що викидаються підприємством "Н.Східниця-3", відсутні чіткі державні нормативи максимальної дозволеної кількості викидів, було встановлено обмеження на їхню масову витрату за секунду (г/сек).

8. Для таких речовин, як бутан, гексан, пентан, пропан і етан, законодавством не встановлено чітких обмежень на викиди, їх викиди не регулюються. Розрахунки показали, що навіть без цих обмежень рівень забруднення НЗП "Н.Східниця-3" не перевищує допустимих норм. Для неорганізованого стаціонарного джерела викидів не передбачені нормативи ГДВ, викиди регулюються за допомогою спеціальних вимог, а не за допомогою прямих обмежень на кількість викидів.

9. З метою зменшення впливу об'єкта на атмосферу пропонуємо впровадження таких заходів, як удосконалення технологічних процесів шляхом застосування технологій, які мінімізують утворення шкідливих речовин, оптимізація режимів роботи обладнання для зменшення втрат сировини та енергії, впровадження систем автоматичного контролю технологічних процесів для забезпечення стабільної роботи обладнання та мінімізації аварійних ситуацій, заміна застарілого обладнання на сучасне, більш енергоефективне та екологічне, використання обладнання з високим ступенем герметичності для зменшення витоків шкідливих речовин, застосування систем уловлювання та утилізації шкідливих речовин.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Апостолюк С.О., Апостолюк, В.С., Джигирей А.С. Промислова екологія: навч. посіб. К : Знання, 2005. 474с.
2. Білявський Г.О., Падун М.М., Фундуй Р.С. Основи загальної екології . К. : Либідь, 1995. 368с.
3. 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.
4. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічної речовинами). Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 7 липня 1997р. №201.
5. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Затверджені наказом МОЗ України від 19.06.1996 № 173.
6. Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці . Львів., 2000. 347с.
7. Джигирей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи) . Львів: Афіша, 2000. 272с.
8. Довідник з нафтогазової справи [Під ред. В.С. Яремійчука]. Львів : Оріяна-Нова, 1996. 613 с.
9. Дригулич П.Г. Методика визначення впливу техногенного забруднення довкілля в процесі буріння та випробовування свердловин. 2002. № 4. С. 95–105.
10. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами.
11. Клименко Л. П. Техноекотолгія. Сімферополь : Таврія, 2000. 542с.
12. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи сучасної екології : навч. посіб. К. : МАУП, 2004. 340 с.

13. Карпенко О. М., Крочак М. Д., Байсарович І. М. Актуальні проблеми нафтогазової геології: навчальний посібник. К., 2017. 101 с.
14. 16. Клімова Н. Деякі питання оцінки стану забруднення ґрунтів унаслідок нафтогазовидобутку. Вісник Львівського університету. Сер. Географічна. 2006. Вип. 33. С. 144–151
15. Крупський Ю.З. Геологія та екологія видобутку нафти та газу : навч. посіб. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 212 с.
16. Мала гірнича енциклопедія. В 3-х т. [За ред. В. С. Білецького]. Донецьк : Донбас, 2004. 302с.
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. 32с.
19. Положення щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій”, затверджене наказом Держнагляд охорон праці України від 17.06.99 р.№112.
20. Постанова КМУ № 1655 від 13.12. 2001 р. «Про затвердження порядку ведення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря»
21. Практикум з охорони праці : навч. посіб./ [Жидецький В.С., Джигирей В.С., Сторожук В.М. та ін.]. Львів, 2000. 352с.
22. Програма розрахунку приземних концентрацій ("EOL+" версія 5 WINDOWS).
23. 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.
24. Сельник А.Ю. Проект розробки Бориславського родовища, в тому числі міцелярне заводнення. Івано-Франківськ, ЦНДЛ, 2002

25. Сторожук В. М., Батлук В. А., Назарук М. М. Промислова екологія: підручник. Л. : Українська академія друкарства, 2005. 547 с.
- 26.. Фесенко І. М. Оцінка якості відходів буріння та контроль за станом ґрунтів в районах спорудження нафтових та газових свердловин (на прикладі ДДЗ) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 21.06.01. Харків, 2002. 17 с.
- 27.30. Філіпович В. Є., Мичак А. Г., Кудряшов О. І., Шевчук Р. М. Дистанційний моніторинг стану вуглеводневого забруднення геологічного середовища і оцінка ризиків виникнення небезпечних ситуацій у районах тривалого нафтогазовидобування та компактного проживання населення. Український журнал дистанційного зондування Землі. 2020. № 26. С. 14-26.
28. Чала Н. В. Вплив нафтогазовидобувного комплексу на стан довкілля. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2013. № 1 (1). С. 293–299
29. <https://boryslavrada.gov.ua/wp-content/uploads/2022/01/Dod1.Profil.pdf>