

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

Факультет Нафти, газу та екології

Кафедра екології, води та природоохоронних технологій

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Освітня програма Технології захисту навколишнього середовища



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

**на тему Екологічна безпека біоенергетичного комплексу з проектуванням
природоохоронних заходів**

Здобувачки Войницька І.Г.

4 курсу ТЗС-447 групи

Керівник доцент Гаркович О.Л.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 2024 р., протокол № _____

Завідувач кафедри ЕВтаПТ _____ Олексій ГАРКОВИЧ

Одеса - 2024 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Нафти, газу та екології

Кафедра екології, води та природоохоронних технологій

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Освітня програма Технології захисту навколишнього середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри к-т біол. наук, доц.

О.Л. Гаркович

“ ” 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Войницькій Ірині Геннадіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Екологічна безпека біоенергетичного комплексу з проектуванням природоохоронних заходів»

Затверджена наказом ОНТУ від “14” 06 2023 року, наказ № 225-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 31.05.24.

3. Вихідні дані до роботи поточний стан та основні аспекти впливу на довкілля, фактори, які зазнають впливу, матеріали переддипломної практики

4. Перелік питань, які потрібно розробити оцінити вплив на довкілля від планованої діяльності, запропонувати заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища, навести екологічне та економічне обґрунтування природоохоронних заходів

5. Перелік графічного матеріалу (з зазначенням обов'язкових креслень) ситуаційні схеми, таблиці та схеми, що відображають хід виконання дипломної роботи

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Оцінка впливу на довкілля	Гаркович О.Л., к.б.н, доц.	15.03	15.05
2. Природоохоронні заходи, спрямовані на попередження та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище	Гаркович О.Л., к.б.н, доц.	24.04	15.05
3. Охорона праці та ЦЗ	Гаркович О.Л., к.б.н, доц.	17.04	15.05
4. Економічна оцінка	Лободська Л.Л., к.т.н, доц.	26.04	15.05

7. Дата видачі завдання 15.03.2024 р.

Керівник _____ Гаркович О.Л.

Завдання прийняв до виконання _____ Войницька І.Г.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загальна характеристика планованої діяльності	24.04.24	
2	Опис поточного стану довкілля	24.04.24	
3	Оцінка впливу планованої діяльності на фактори довкілля	24.04.24	
4	Заходи, спрямовані на запобігання, зменшення, усунення значного негативного впливу	15.05.24	
5	Моніторинг та контроль впливу шкідливих речовин на довкілля	15.05.24	
6	Охорона праці та ЦЗ	15.05.24	
7	Оформлення результатів виконаної роботи	31.05.24	

Здобувач-дипломник _____ Войницька І.Г.

Керівник роботи _____ Гаркович О.Л.

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник Войницька І.Г. _____

Анотація

Розрахунково-пояснювальна записка до випускної кваліфікаційної роботи:
стор. – 82, рис. – 8, табл. – 4, формул – 7, література – 55.

Тема: Екологічна безпека біоенергетичного комплексу з проектуванням природоохоронних заходів.

Мета: проаналізувати екологічну безпеку біоенергетичного комплексу та розробити природоохоронні заходи.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні **завдання**: схарактеризувати плановану діяльність об'єкту, визначити цілі, надати короткий опис технологічних процесів; визначити поточний стан навколишнього середовища та описати фактори, що піддаються впливу від діяльності підприємства; провести оцінку за видами та кількістю відходів, викидів (скидів), забруднень води, повітря, ґрунту, шумового, теплового, радіаційного забруднення, техногенних факторів, а також здійснити оцінку ризику для здоров'я населення, що виникає у результаті провадження діяльності; розробити заходи мінімізації шкідливого впливу, спрямовані на запобігання, уникнення, зменшення та усунення дії негативних наслідків від провадження діяльності на довкілля; охарактеризувати заходи охорони праці на підприємстві; охарактеризувати заходи цивільного захисту; здійснити економічну оцінку біоенергетичного комплексу.

Випускна кваліфікаційна робота складається з наступних **розділів**:

У першому розділі описано основні характеристики планованої діяльності, проаналізовано поточний стан довкілля та основні аспекти потенційного впливу планованої діяльності на фактори довкілля, проведено аналіз забруднень на підготовчому та експлуатаційному етапах планованої діяльності.

У другому розділі наведено перелік природоохоронних заходів, спрямованих на попередження, відвернення, уникнення, зменшення, усунення значного негативного впливу на довкілля. Запропоновано методи моніторингу та контролю впливу забруднюючих речовин на навколишнє середовище.

У третьому розділі схарактеризовано заходи щодо охорони праці на об'єкті планованої діяльності.

У четвертому розділі описані джерела шкідливих факторів та небезпеки, яка можуть призвести до виникнення аварійних ситуацій, наведено план реагування працівників у разі виникнення надзвичайної ситуації.

У п'ятому розділі наведено розрахунок економічної оцінки біоенергетичного комплексу: плановані інвестиції та термін окупності.

Практична цінність результатів роботи полягає в тому, що проаналізовано вплив об'єкту планованої діяльності на компоненти довкілля та запропоновано ефективні заходи щодо зменшення впливу на елементи навколишнього середовища.

Ключові слова: екологічна безпека, аспекти впливу, біоенергетичний комплекс, вплив на довкілля, економічна оцінка, природоохоронні заходи.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ.....	8
1.1. Основні характеристики планованої діяльності.....	8
1.2. Опис поточного стану довкілля	17
1.3. Опис і оцінка потенційного впливу аспектів планованої діяльності на фактори довкілля	20
1.4. Аналіз та оцінка забруднень, які виникають у результаті виконання підготовчих робіт і провадження планованої діяльності.....	25
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ, СПРЯМОВАНІ НА ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	37
2.1. Природоохоронні заходи, спрямовані на запобігання, уникнення, зменшення суттєвого негативного впливу на довкілля.....	37
2.2. Моніторинг та контроль впливу шкідливих речовин на довкілля під час провадження планованої діяльності	50
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	55
3.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів.....	55
3.2. Вимоги до території, робочих місць, організації безпечного руху працівників і транспорту.....	55
3.3. Організація забезпечення нормативних значень параметрів мікроклімату і чистоти повітря.....	60
3.4. Методи забезпечення нормованих показників освітлення.....	60
3.5. Забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці.	61
3.6. Заходи для захисту працюючих від ураження електричним струмом, блискавкозахист, захист від статичної електрики.....	63
3.7. Організація заходів з пожежної безпеки на об'єкті.....	64
3.8. Контроль за станом охорони праці.....	65
РОЗДІЛ 4. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ.....	67
4.1. Оцінка можливості виникнення аварійних ситуацій.....	67
4.2. План реагування на НС під час будівництва об'єкту планованої діяльності.....	68
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ.....	70
ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	75
ДОДАТКИ.....	80

Посада.	П.І.Б.	Підпис	Дата	<i>ВКР. 183. П.І.П. ЕВтаПТ. ТЗС-447</i>			
Здобувач	Войницька І.Г.			<i>Розрахунково-пояснювальна записка</i>	Стадія	Аркуш	Аркушів
					УП2	5	82
Керівник.	Гаркович О.Л.				<i>ОНТУ</i>		
Зав. каф.	Гаркович О.Л.						

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному світі проблема забезпечення населення енергоресурсами починає набувати все більшого значення. Паливо органічного походження (вугілля, природний газ, нафта) є вичерпною сировиною, кількість якої зменшується з кожним роком. За таких умов постає завдання пошуку та впровадження технологій використання альтернативних джерел енергії для систем енергогенерування.

Поряд з викопним паливом, одним з найефективніших видів виробництва тепло- та електроенергії є діяльність біоенергокомплексів з використанням сільськогосподарських органічних відходів у якості палива. Одночасно застосування такої технології супроводжуються зниженням антропогенного навантаження на навколишнє середовище, за рахунок цілеспрямованого використання значних обсягів органічних відходів рослинного та тваринного походження (силосу кукурудзи та гною ВРХ).

Важливо дослідити вплив біоенергокомплексу на навколишнє середовище, виявити потенціальні загрози та критичні точки, які можуть стати причиною надмірного навантаження і шкоди довкіллю, розробити природоохоронні заходи, які зменшать негативний вплив. Для дослідження впливу біоенергокомплексу на навколишнє середовище необхідно провести комплексні екологічні оцінки.

Мета випускної кваліфікаційної роботи: проаналізувати екологічну безпеку біоенергетичного комплексу та розробити природоохоронні заходи.

Для досягнення поставленої мети вирішувались такі **завдання**:

- схарактеризувати плановану діяльність об'єкту, визначити цілі, надати короткий опис технологічних процесів;
- визначити поточний стан навколишнього середовища та описати фактори, що піддаються впливу від діяльності підприємства;
- провести оцінку за видами та кількістю відходів, викидів (скидів), забруднень води, повітря, ґрунту, шумового, теплового, радіаційного забруднення, техногенних факторів, а також здійснити оцінку ризику для здоров'я населення, що виникає у результаті провадження діяльності;

– розробити заходи мінімізації шкідливого впливу, спрямовані на запобігання, уникнення, зменшення та усунення дії негативних наслідків від провадження діяльності на довкілля;

– охарактеризувати заходи охорони праці на підприємстві;

– охарактеризувати заходи цивільного захисту;

– здійснити економічну оцінку біоенергетичного комплексу.

Об’єкт дослідження: біоенергетичний комплекс.

Предмет дослідження: екологічна безпека біоенергетичного комплексу.

Практична цінність результатів роботи полягає в тому, що проаналізовано вплив об’єкту планованої діяльності на компоненти довкілля та запропоновано ефективні заходи щодо зменшення впливу на елементи навколишнього середовища.

РОЗДІЛ 1

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

1.1. Основні характеристики планованої діяльності

Місце розташування комплексу. Біоенергетичний комплекс з виробництва електроенергії з біогазу планується розташовувати на земельній ділянці на території Арцизької міської громади с. Кам'янське (за межами населеного пункту) Болградського району Одеської області (додаток А, рис. 1.1).

Село Кам'янське розташовано в південній частині області, чисельність населення становить 2739 осіб [1].

Місце для будівництва комплексу було обрано на основі аналізу різних варіантів розташування, враховуючи техніко-економічні вимоги та соціально-економічний потенціал району. Площа, призначена для забудови комплексу, становить 4 гектари і була відібрана з метою максимально ефективного використання земельних ресурсів.

Територія, на якій буде розташовуватися біоенергетичний комплекс з виробництва електроенергії з біогазу, межує:

- з півночі – сільське господарське угіддя, землі Арцизької сільської громади с. Прямобалка;
- з північного сходу – сільське господарське угіддя, землі Арцизької сільської громади с. Плоцк;
- зі сходу – сільське господарське угіддя, землі Арцизької сільської громади с. Виноградівка;
- з заходу – сільське господарське угіддя, землі Арцизької сільської громади с. Главані;
- з півдня – сільське господарське угіддя, землі Арцизької сільської громади с. Холмське;

Більша частина території с. Кам'янське знаходиться на заході від об'єкта планованого будівництва.

Цілі планованої діяльності. Метою планованої діяльності є отримання енергії, шляхом виробництва і спалювання біогазу, а також зменшення викидів

парникових газів шляхом оптимального використання та переробки наявної сировини відповідно до екологічних, пожежних, санітарних вимог, а також інших норм і правил, встановлених законодавством.

Біогаз утворюється під час розкладання органічних речовин і призначений для генерації електроенергії в когенераціях. Однією з переваг біогазового виробництва є використання відновлюваних джерел енергії. Різноманітність органічних речовин, доступних для переробки, забезпечує можливість постійного виробництва біогазу та сприяє економії природних ресурсів.

Екологічна перевага біогазового виробництва полягає в безпечній обробці органічних відходів та побічних продуктів тваринного походження шляхом метанового бродіння. Процес перетворення органічних матеріалів у біогаз відбувається за допомогою біохімічних реакцій, які включають ферментацію біомаси.

Під час реалізації проекту планується максимально використовувати та переробляти органічну сировину, таку як гній великої рогатої худоби та силос кукурудзи, з метою виробництва біогазу та зменшення викидів парникових газів.

Процес анаеробної переробки відходів може вважатися найбільш ефективним серед існуючих технологій, оскільки він дозволяє частково вирішити екологічні проблеми та має значні економічні переваги, включаючи децентралізоване виробництво відновлюваної енергії.

Переваги біогазових комплексів:

- процес відбувається за рахунок використання відходів сільськогосподарського виробництва та побічних продуктів тваринного походження;
- вирішення питань енергонезалежності підприємства та країни;
- залишки бродіння, що виникають під час виробництва біогазу у біогазових установках, можуть бути використані як органічне добриво замість хімічних добрив;
- біогазові установки передбачено реалізовувати в рамках Проектів спільного впровадження, що визначені в Паризькій угоді та Кіотському протоколі, з метою зниження викидів парникових газів;

- збільшення робочих місць, через проходження ланцюжка від постачальників біомаси до працівників, які експлуатують енергетичні об'єкти;
- зниження негативного впливу на довкілля за рахунок переробки та безпечної утилізації відходів у біогазових реакторах;
- застосування збродженої маси, отриманої в біогазових реакторах, на сільськогосподарських полях призводить до поліпшення структури ґрунтів, їх регенерації та підвищення родючості завдяки введенню органічних поживних речовин [2].

Основною сировиною для виробництва біогазу є тверді органічні відходи, такі як гній великої рогатої худоби та силос кукурудзи. Оборотна вода буде використовуватися для забезпечення технологічного процесу виготовлення біогазу, зокрема, для приготування суміші субстрату.

Залишки від бродіння стають поживним добривом, яке подібне до мінеральних добрив за своєю дією. Хімічно вони менш агресивні, ніж сирий гній, і містять більше мінералізованого азоту, при цьому мають менш виразний запах. Ці залишки містять значні кількості легкодоступного азоту для рослин, а також фосфор, калій, сірку та інші мікроелементи.

Характеристика діяльності протягом виконання підготовчих і будівельних робіт. Будівельні роботи на майданчику розміщення біоенергетичного комплексу повинні виконуватися згідно з діючими нормами ДБН А.3.1-5-2016 [3], ДСТУ Б А.3.1-22:2013 [4], ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) [5].

Початок будівельних робіт на об'єкті можливий тільки після відведення майданчика для будівництва, встановлення необхідних огорожень на ньому та проведення геодезичних робіт для розміщення будівництва.

Згідно ДБН А.3.1-5-2016, необхідно провести вертикальне планування для будівельного майданчика, ретельно влаштувати як постійні, так і тимчасові внутрішньо майданчикові дороги, під'їзди та інженерні мережі, які передбачені у проекті організації будівництва. Крім того, важливо забезпечити будівлю надійним протипожежним водопостачанням, засобами зв'язку та пожежогасіння [3].

Для створення здорового та комфортного середовища на робочих місцях і для збереження природного середовища проект має включати ряд планувальних та інженерних заходів для облаштування території:

- організація заходів з підготовки інженерної інфраструктури для контролю за поверхневим стоком;
- введення системи окремого збору відходів та їх своєчасного вивезення, а також загальний благоустрій ділянки;
- покращення облаштування та озеленення внутрішньої зони.

Основні технологічні рішення. Комплекс призначений для виробництва електроенергії та теплової енергії з біогазу, які буде отримано шляхом зброджування біомаси.

Планована потужність біоенергокомплексу складатиме 2,5 МВт. Річне виробництво енергії на біогазі у когенераційній установці (КГУ) складатиме 20 000 МВт*год електричної енергії і 20 500 МВт*год теплової енергії.

Потужність біоенергетичного комплексу – близько 25000 м³/добу біогазу, з вмістом метану $\text{CH}_4 \geq 50\%$.

Для виробництва електроенергії будуть використані дві установки MWM в контейнерному виконанні потужністю 1200 кВт кожна.

Електроенергія напругою 0,4 кВ буде йти на власні потреби біогазової установки, а 10 кВт подаватиметься двома кабельними лініями на існуючу електромережу. Зазначений технологічний процес передачі електроенергії по лініям електропередач не супроводжується відходами та викидами шкідливих речовин в навколишнє середовище (як повітряне, так і водне), а рівні шуму і вібрації не перевищують допустимих значень. Прокладання підземних ліній електропередачі припускають лише тимчасову виїмку незначного обсягу ґрунту. Враховуючи це, проведення розрахунків для прокладання ЛЕП не передбачається.

Планується впровадження цілодобового та цілорічного режиму роботи комплексу. Комплекс буде складатися з наступних технологічних об'єктів: склад гною та силосу, подрібнювач, ферментатори, доброжувач, факел для спалювання, контейнер управління, когенераційний модуль, трансформаторна підстанція (10/04 кВ), побутове приміщення, сепаратор, пожежні резервуари, насосна

станція, система подачі.

Всі об'єкти планується облаштувати системами зв'язку, сигналізацій, пожежогасіння тощо.

Сировинні ресурси. Силос кукурудзи буде постачатися з сільськогосподарських полів, які знаходяться в області та транспортуватися тракторами. При максимальній потребі, з урахуванням періоду дозрівання силосу, необхідній об'єм складування буде складати біля 48 тон на рік силосу кукурудзи.

Гній ВРХ, кожен день, в кількості 18 т, буде поставлятися з діючих ферм за допомогою транспорту вантажопідйомністю 20 т. Сировина буде складуватись на виділеній території біля біогазової установки.

Технологія перетворення сировини. Біогаз – це газова суміш, що утворюється в результаті анаеробного розкладання органічної сировини. Енергія, яка отримана з біогазу є відновлюваною. До складу біогазу з відходів сільського господарства входить метан (50-80%), діоксид вуглецю (19-50%), вода (< 6%), азот (0-1%), кисень (0-1%), водень (0-2%), домішки сірководню, амонію, монооксиду вуглецю [6].

Процес виробництва біогазу відбуватиметься в контрольованому середовищі, де вся сировина буде розміщена у герметичному ферментері. У ферментері сировина буде нагріватися та перемішуватися, сприяючи анаеробним процесам. Ці процеси призведуть до утворення біогазу, який після очищення буде використаний для генерації електроенергії та тепла [7].

Основні технологічні процеси отримання біогазу з наступною конвертацією в електроенергію включають:

- постачання сировини;
- змішування сировини для утворення біомаси;
- подача біомаси до ферментаторів;
- ферментація сировини для утворення біогазу;
- рециркуляція біомаси;
- збирання біогазу;
- подача біогазу на очищення;

- генерація електроенергії та тепла з біогазу.

Схема біогазової установки планованої діяльності наведена на рис.1.1

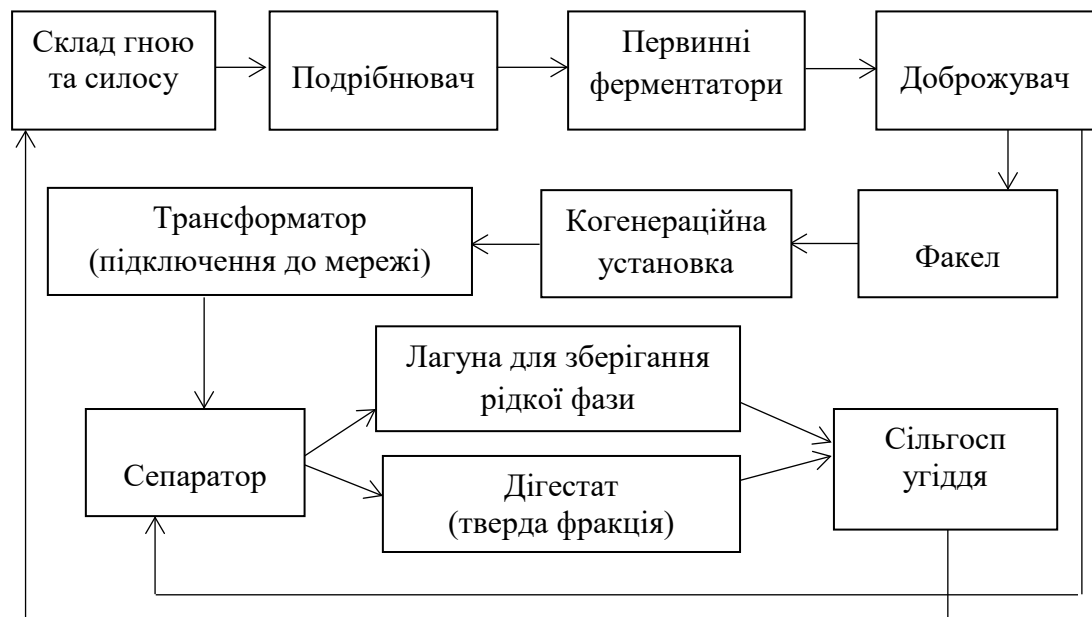


Рис. 1.1 – Блок - схема біогазової установки

Прийом та подача сировини

Сировина для роботи біогазової станції – гній великої рогатої худоби та силос кукурудзи, що буде проходити процес подрібнення за допомогою подрібнювача RotaCut (рис. 1.2) [8]. Пристроєм для подачі в метантенк та короткочасного зберігання сировини буде слугувати змішувально-дозуючий бункер. Бункер оснащується змішувальними шнеками, які гомогенізують вхідну сировину. Твердий матеріал змішується з рідким компонентом, який потім подається насосом у бункер і звідти за допомогою насоса перекачується в ферментор.

Біогазова установка складатиметься з двох первинних реакторів-ферментаторів та одного реактора доброджування. У ферментаторах (рис. 1.3) відбуватиметься процес метаногенезу, що передбачає перетворення органічних речовин біомаси на біогаз за участю анаеробних мікроорганізмів, які здатні утворювати метан.

Метанова ферментація розпочинається при 6 °С. При температурі нижче цього значення вироблення метану зупиняється. Для забезпечення технологічного процесу у всіх ферментаторах буде постійно зберігатися мезофільний

температурний режим у межах +38-40 °С.



Рис. 1.2 – подрібнювач RotaCut

Ферментатори (метатенки)

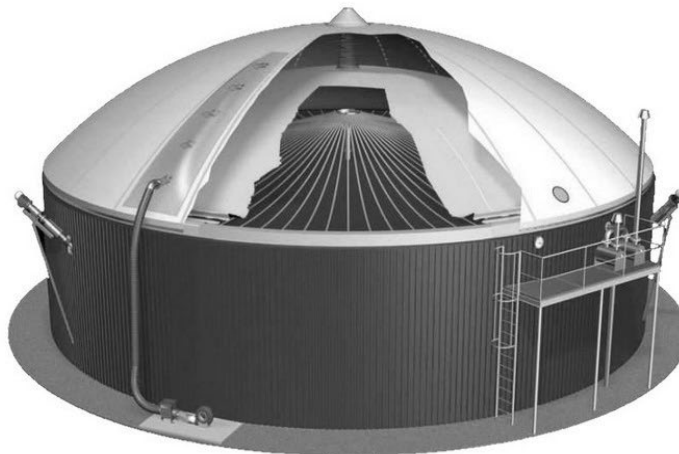


Рис.1.3 - Ферментатор

У ферментаторі забезпечуються оптимальні умови для анаеробного процесу розкладання, завдяки періодичному перемішуванню та постійному нагріванню біомаси.

Біогаз, що утворюється у ферментаторах, зберігається над масою біомаси та утримується спеціальним куполом. Після завершення процесу ферментації, перероблена маса буде направлятися до іншого контейнера для подальшого перероблення. Нагромаджений біогаз далі подається по системі трубопроводів на

спеціальний модуль для очищення від сірководню за допомогою вугільного фільтру.

Очистка біогазу

Газова суміш, яка містить сірководень, буде проходити процес біологічної очистки (десульфуризацію) у ферментаторі шляхом подачі повітря. Під час цього процесу сірководень перетворюється на елементарну сірку, яка утворює жовтуватий осад на поверхні субстрату, доповнюючись хлоридом заліза. Кисень подається шляхом впорскування повітря в верхній частині ферментатора за допомогою невеликого компресора. Біогаз буде відводитися в підземних трубах, де відбувається охолодження газу. Конденсат, що утворюється в результаті цього процесу, буде збиратися в конденсаторних ямах, а потім перекачуватися в реактор доброджування.

Біогаз, що утворюється на біогазовій установці, буде містити близько 50 % метану. Очищений газ після вугільного фільтру потрапляє в когенераційну установку, яка розміщена в когенераційному модулі.

Виробництво електроенергії. Когенераційна установка

Когенераційні станції при спалюванні біогазу виробляють електроенергію і тепло (теплоносій у вигляді води). Контроль за параметрами біогазу перед надходженням в когенераційну установку буде здійснюватись газоаналізатором MRU Optimax Biogas (рис.1.4). Для анаеробних реакторів Optimax вимірює показники сірководню, метану, кисню, вуглекислого газу, а також потік, тиск і температуру [9].



Рис.1.4 - Газоаналізатор MRU Optimax Biogas

Факел для спалювання біогазу

Біогазова установка буде обладнана системою захисту від високого тиску, яка передбачає спалювання надлишкового біогазу на факелі з закритою системою. Це запобігатиме будь-яким пошкодженням реактора та уникне аварійних ситуацій. Якщо виробництво біогазу перевищить припустимий рівень, що призведе до підвищення тиску у реакторі, надлишковий біогаз буде спалюватися на факелах.

Сепарація та зберігання перебродженої маси

Після повного зброджування біомаса з ферментатора-доброджувача насосом буде перекачуватися на майданчик сепарації, де буде розділятися на тверду та рідку фракції. Далі рідка фракція (фільтрат) трубопроводами перекачується у відкриті збірники.

Розділення дігестату

Після процесу зброджування, дігестат розділяється на дві фракції: рідку і тверду. Рідка фракція зберігається відкритому біологічному ставку, тоді як тверда фракція піддається буртуванню і зберігається в холодному складі. Тверда фракція збирається на спеціальних майданчиках, після чого завантажується в автомобільний транспорт та доставляється на поля для використання як органічне добриво.

В залишках бродіння зберігається 70% азотних речовин, вміст калію та фосфору теж є значним. Це відрізняється від традиційних органічних добрив, які використовуються в сільському господарстві [10].

Короткий аналіз технологічних процесів з боку впливу на довкілля.

Основним фактором негативного впливу на довкілля при експлуатації планованого об'єкту є викиди в атмосферне повітря та утворення відходів. Джерела забруднюючих речовин включатимуть: місця зберігання сировини; контейнери для змішування сировини (лише під час завантаження сировини, адже плануються бункери закритого типу); пальники для надлишкового біогазу; біологічні резервуари; спалювання біогазу у когенераційних установках; викиди від двигунів внутрішнього згорання у транспорті.

1.2. Опис поточного стану довкілля

Опис поточного стану довкілля можливо зробити лише на підставі достовірних статистичних даних (паспорт Одеської області, щорічна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області [12,15]).

В зв'язку з тим, що в загальному доступі відсутня детальна та підтверджена інформація безпосередньо по району розташування планованої діяльності – с. Кам'янське, опис поточного стану довкілля подається та аналізується по Болградському району та по області в цілому.

Клімат і мікроклімат. Характеристика кліматичної зони розміщення планованої діяльності. Територія Болградського району Одеської області відповідно до ДСТУ – НБВ.1.1-27:2010 відноситься до II Південно-східного (Степ) архітектурно-будівельного кліматичного району. Природно-кліматичні умови прийняті для району будівництва згідно пункту 1.2 ДСТУ – НБВ.1.1-27:2010 [11].

Клімат Болградського району відповідає помірно-континентальному типу, як і клімат всієї Одеської області, де переважає континентальний клімат (з ознаками морського на певних ділянках). Зима характеризується помірною температурою, малою кількістю снігу та нестабільністю; середня температура у січні коливається від -2 °С на півдні до -5 °С на півночі. Весна приносить похмуру погоду та тумани через вплив моря. Літо зазвичай сухе та спекотне; середня температура у липні становить від 21 °С на північному заході до 23 °С на півдні, і може сягати до 36-39 °С. Осінь тривала, тепліша за весну, переважно хмарна. У середньому за рік температура становить від 8,2 °С на півночі до 10,8 °С на півдні області. Загальна кількість опадів становить 340-470 мм щороку, переважно у вигляді літніх злив. Кількість годин сонячного світла приблизно 2200 на рік. Зимою переважають північні та південно-західні вітри, у літній період переважають північно-західні та північні вітри. Південна частина області часто стикається з посухами та суховіями, які негативно впливають на сільське господарство. Вегетаційний період триває від 168 до 210 днів, при середніх температурах 28 - 34 °С [12].

Фізико-географічні умови району розміщення об'єкта планованої діяльності. Одеська область розташована на півдні України, у 3-х фізико-географічних зонах – Лісостепу, Степу та Середньостеповій підзоні, що обумовлює своєрідність її ландшафту. Болградський район розташований в південно-західній частині Одеської області. Територія, яку займає с. Кам'янське відноситься до Степової зони, а саме до Південномолдовської схилово-височинної області (рис.1.5) [13]. Болградський район межує з Білгород-Дністровським та Ізмаїльським районами Одеської області та з Тараклійським районом Молдови.

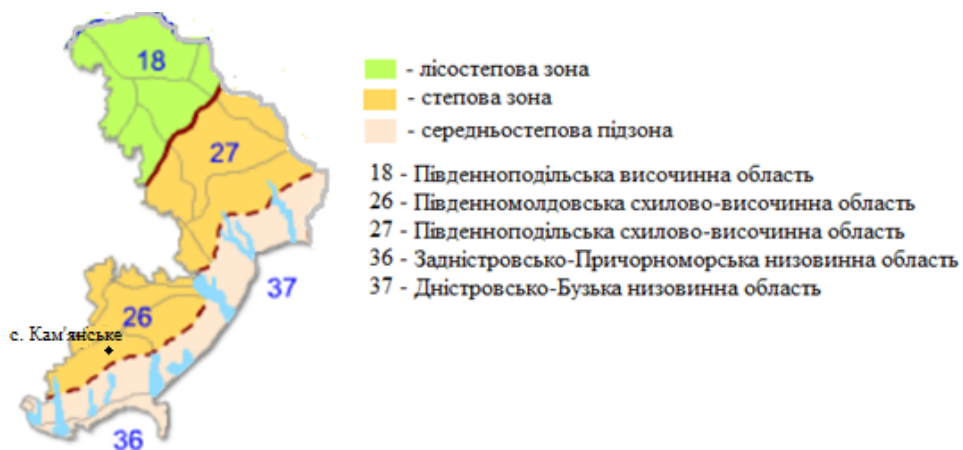


Рис. 1.5 – Фізико-географічне районування Одеської області

Прогнозно були оцінені понад 160 родовищ твердих корисних копалин (граніти, вапняк, піски, галька, природний газ, суглинки, гравій, нафта, кольорові метали, буре та кам'яне вугілля, залізна руда, золото, фосфорити, лікувальні грязі тощо), однак велика частина розвіданих родовищ розташовується на орних землях. Місцеві корисні копалини, такі як мінеральні підземні води, є важливим ресурсом для промислових потреб.

Одеська область є малолісною та лісодефіцитною. Переважають сухі та дуже сухі бори, в заплавах річки – мокрі та сирі вербові груди, інколи переліски - дубові субори та вологі березові бори. Водні ресурси області представлені запасами підземних та поверхневих вод [12].

Рельєф місцевості, земельні ресурси. Болградський район розміщується на Причорноморській западині. Переважають лесові рівнини (позальодовикові області) у поєднанні з алювіальними рівнинами (заплавні тераси) [14].

Територія відрізняється різноманіттям ландшафтів, які характеризуються такими типами рівнин: схилів вододільні хвилясті лесові, вододільні хвилясті низовинні дреновані розчленовані позальодовикових областей, заплавні голоценові, складені алювіальними та дельтовими відкладами, надзаплавно-терасові вирівняні на лесових породах, заплавно-терасові плоскі з солонцями, ландшафти балково-яружної мережі.

Більша частина території області знаходиться в степовій зоні, де переважають типові різнотравно-типчакowo-ковилові та типчакowo-ковилові степи.

Степова рослинність, що характеризується лучними ковилово-різнотравними степами, залишилася лише на обмежених ділянках землі, які не є придатними для сільського господарства, а також зберігається в межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду, та у складі зарезервованих для заповідання природоохоронних територій [15].

Район розташування планованої діяльності – с. Кам'янське відноситься до заплавних лісових та лучно – болотних рівнинних ландшафтів [16].

Інженерно-геологічні умови. В Одеській області розповсюджені різні види міцелярно-карбонатних чорноземів (малогумусні, слабкогумусовані) та тільки на деяких територіях переважають лучно-чорноземні ґрунти, що поєднуються з приморськими солончаками, а також лучно-чорноземні і лугові ґрунти, та дернові замулені ґрунти на пісках. На території с. Кам'янське переважають лучні та лучно – чорноземні ґрунти на делювіальних та алювіальних відкладах [17].

У літній період, сонячне проміння впливає на підвищення температури ґрунту і атмосфери. Середня місячна температура поверхні ґрунту зазвичай коливається в межах 26-29 °С, а максимальна може досягати 69 °С. У полуденні, температура на поверхні ґрунту може бути на 20-30 °С вище, ніж температура повітря. Орні сільськогосподарські угіддя на півдні області становлять 69,2-85,4%. На Болградський район приходить 77,9 % орних угідь [18].

Згідно ДБН В.1.1-2014 карт ОСР-2004-А ділянка вишукувань розташована в зоні 7-ти бальної сейсмічної інтенсивності при 10% імовірності [19].

Гідрологічна характеристика території розташування об'єкту. Річка

Ташлик (ліва притока Аліяги) бере початок на північ від с. Кам'янське. Тече переважно на південний захід і частково на південь. Впадає в річку Аліягу на південний захід від села Холмського. Річка протікає через села: Прямобалка, Кам'янське і Холмське. Довжина річки становить 23 км. Долина широка та неглибока. Річище помірно звивисте. Споруджено кілька ставків. Живлення снігове і дощове. Влітку пересихає [20].

Користування водними ресурсами. Болградський район Одеської області належить до Придунайського водогосподарського району. Водопостачання для пиття здійснюється шляхом взяття води з річки Дунай та з підземних водних шарів. На території цих районів є 296 артезіанських свердловин, із яких 204 (69%) перебувають у незадовільному технічному стані. Станом на 2022 р. обсяг забору води з підземних водоносних горизонтів Болградського району склав 1,778 млн м³. Основними забруднювачами поверхневих вод є підприємства житлово-комунального господарства [15].

1.3. Опис і оцінка потенційного впливу аспектів планованої діяльності на фактори довкілля

Опис потенційного впливу на клімат і мікроклімат

Проведення планованої діяльності може призвести до виділення тепла та парникових газів, таких як метан і діоксид вуглецю, а також інших речовин, які можуть вплинути на клімат та мікроклімат обраної території. Шляхи розв'язання цієї проблеми включають в себе впровадження технологій для очищення викидів, контроль їх кількості та моніторинг стану повітряного середовища.

Концентрація забруднень у повітрі найбільше залежить від погодних умов. Під час певних періодів, коли метеорологічні умови сприяють накопиченню забруднень, їх рівень може стрімко зростати. Зниження температури частіше супроводжується збільшенням забруднення, особливо при антициклонічній погоді, коли встановлюється стійка термічна стратифікація повітря. При слабких вітрах та інших погодних умовах підвищення температури також може призвести до збільшення рівня забруднення.

Опис стану повітряного середовища, яке ймовірно зазнає вплив з боку

планованої діяльності. При виробництві біогазу та електроенергії з нього, забруднюючі речовини будуть викидатися у повітря через такі джерела: місця зберігання сировини (силос кукурудзи); контейнери для змішування сировини; пальники для надлишкового біогазу; біологічні резервуари (для зберігання фільтрату); спалювання біогазу у когенераційних установках для виробництва електроенергії; викиди від двигунів внутрішнього згоряння у транспорті.

У бункерах змішуванням об'єднують тверді органічні відходи: гній ВРХ та силос кукурудзи. Через те, що бункери закритого типу, викиди забруднюючих речовин будуть відбуватися лише під час завантаження сировини. Під час змішування компонентів у бункерах, в повітря викидаються такі забруднюючі речовини: метан, оксиди азоту, аміак, сірководень, оксид вуглецю, меркаптани [7].

Після відокремлення продуктів, що утворюються під час бродіння, рідку частину перекачують у біооставок, призначений для зберігання кінцевого фільтрату. Під час зберігання фільтрату у атмосферне повітря надходять такі речовини: оксиди азоту (виражені у відношенні до діоксиду азоту), аміак, сірководень, оксид вуглецю, метан, меркаптани (зокрема метилмеркаптан та етилмеркаптан).

Для транспортування сировини та вивезення твердих біодобрив буде використовуватися автотранспорт. Від двигунів внутрішнього згоряння під час цих процесів у атмосферне повітря виділятимуться такі речовини: оксиди азоту, насичені вуглеводні, оксид вуглецю, тверді суспендовані частинки (сажа) та сірчистий ангідрид [23].

Опис стану геологічного середовища, яке ймовірно зазнає вплив з боку планованої діяльності. Земельна ділянка, призначена для розміщення біоенергетичного комплексу, розташована на території с. Кам'янське у Болградському районі Одеської області та не належить до заповідних або санітарно-охоронних зон.

У процесі експлуатації об'єкту на місцевій території може відбуватися незначний фізичний вплив на геологічне середовище. Основним джерелом вібрації щодо геологічної бази території та інженерних об'єктів, що на ній

розміщені, зазвичай є транспортні магістралі. Оскільки планована діяльність буде проводитися на вже освоєній земельній ділянці, додаткове динамічне навантаження не передбачається.

Для завезення сировини буде використовуватися транспорт, який має допустиму вантажопідйомність для місцевих доріг. Розташування планованої діяльності поза межами населеного пункту забезпечує відсутність впливу на існуючі будинки та споруди.

Опис стану водного середовища, яке ймовірно зазнає вплив з боку планованої діяльності. Найближчі поверхневі водні об'єкти поблизу території, де планується розміщення біоенергетичного комплексу - ліва притока річки Аліяга. У процесі експлуатації планованої діяльності, згідно з технологічними вимогами не передбачається скидів у поверхневі водні об'єкти.

Опис стану флори та фауни, яка ймовірно зазнає впливу з боку планованої діяльності. Розміщення об'єкта планованої діяльності передбачено лише на території існуючої земельної ділянки, де природна рослинність відсутня. На цій території не ростуть рідкісні види рослин, включаючи площі, призначені для будівництва доріг і прокладання комунікаційних ліній.

В області, де планується будівництво, відсутні житлові місця рідкісних тварин, тому будівництво не зачепить види, які потребують захисту. На майданчику для будівництва також не має територій, які є важливими для збереження біорізноманіття природних видів, таких як місця нересту, відпочинку, зимівлі або розмноження.

Проведений аналіз, урахувавши можливий вплив експлуатації об'єкта на фауну, дозволяє зробити наступні висновки:

- на земельній ділянці, призначеній для планованої діяльності, немає водних об'єктів, отже немає умов для мешкання гідрофільних видів хребетних (земноводних) та відсутні місця, де здійснюються сезонні цикли риб, планова діяльність не буде мати впливу на цю групу тварин;

-з урахуванням невеликої площі та масштабів будівництва, об'єкт не здатний суттєво змінити динаміку переміщення видів фауни.

Тваринний світ у даній області відзначається переважанням видів, які легко

адаптуються до життя в умовах урбанізованих територій і активно використовуваних людиною зон. Діяльність, спрямована на виконання заходів пов'язаних з реалізацією планованої діяльності, не призведе до значного впливу на тваринний світ через антропогенний тиск [21].

Більша частина області лежить у степовій зоні, де переважають різнотравно-типчаківі та ковилово-типчаківі степи. Проте через активну діяльність людини ці природні комплекси стали потерпати від значного антропогенного тиску, перетворившись на сільськогосподарські землі або були роздроблені. Основні загрози для біологічного та ландшафтного різноманіття включають викиди у повітря, ерозію ґрунту, розширення сільськогосподарських угідь, нерівномірну забудову території та інші подібні фактори [22].

Опис потенційного впливу на ґрунтове середовище. Потенційними джерелами забруднення можуть стати витіки з будівельних територій через використання паливно-мастильних матеріалів та інших технічних рідин, які зберігаються не належним чином.

Опис потенційного впливу на навколишнє соціальне середовище. Планована діяльність сприяє поліпшенню стану соціального середовища, оскільки експлуатація об'єкту сприяє розвитку місцевої економіки через створення нових робочих місць для місцевого населення.

Втілення проекту має велике значення для розвитку не лише регіональної економіки, а й економіки України загалом.

Опис потенційного впливу на культурну, архітектурну, археологічну спадщину. Потенційний вплив на культурну спадщину відсутній, оскільки в районі об'єкту не має пам'яток архітектури, зон відпочинку, культурних ландшафтів або інших елементів техногенного середовища. Також немає об'єктів історичної або культурної спадщини, які могли б бути порушені наслідками діяльності підприємства.

Поводження з відходами. Під час будівництва об'єкту виникають відходи, проте при належному тимчасовому зберіганні забезпечується допустимий вплив на довкілля. Однак можливими наслідками діяльності для ґрунтового покриву та земель є забруднення паливно-мастильними матеріалами від автомобілів,

будівельних машин і механізмів на будівельних майданчиках, а також на місцях їх стоянок.

Всі необхідні заходи щодо тимчасового зберігання та утилізації твердих побутових відходів передбачено. Спеціально відведені місця на об'єкті призначені для збору і тимчасового складування кожного типу відходів. Після накопичення відходів, вони будуть видалятися з території та передаватися іншим власникам для подальшого оброблення, утилізації, знешкодження або поховання відповідно до вимог ст.17 Закону України «Про відходи». Небезпечні відходи, згідно з «Жовтим переліком відходів», затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 13 липня 2000 року № 1120, включаючи відходи першого класу небезпеки, мають бути прийняті, транспортовані та зберігатись до моменту їх утилізації відповідно до вимог, визначених в статтях 8, 9 і 17 Закону України «Про відходи» [24].

Інший вплив на фактори довкілля. Необхідно відзначити, що запланована діяльність матиме позитивний вплив на навколишнє і соціальне середовище. Реалізація будівництва і подальша експлуатація біоенергетичного комплексу на вказаній земельній ділянці дозволять вирішити кілька проблем одночасно:

1. По-перше, органічні відходи, що формуються в процесі утримання ВРХ на фермі, використовуватимуться як сировина для виробництва альтернативної енергії. Гній ідеально підходить для цього, оскільки легко змішується з іншою доступною сировиною, такою як рослинні відходи, у даному випадку, це силос кукурудзи.

2. На відміну від інших видів біомаси, гній ВРХ утворюється як побічний продукт тваринництва, який потребує утилізації в екологічно безпечний спосіб (згідно закону України «Про відходи» та закону України «Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною»). Виготовлення біогазу дозволяє зменшити викиди метану в атмосферу, оскільки анаеробне бродіння в метантенках допомагає запобігти серйозним екологічним проблемам, що виникають при традиційній утилізації великих обсягів гною.

3. Після обробки відходів, залишкова біомаса може бути використана як органічне добриво в сільському господарстві. Природні добрива мають кращий та

ефективніший вплив на ґрунт, розвиток рослин та ґрунтові води порівняно зі штучними добривами. Переробка відходів ферми для виробництва біогазу дозволить не лише вирішити екологічні проблеми, але й мати переваги за рахунок децентралізованого виробництва відновлюваної енергії або палива. Крім того, будівництво комплексу в даному регіоні сприятиме збільшенню числа робочих місць для місцевих жителів.

4. Спалювання вугілля та дров порушує баланс кисню в атмосфері, що може призвести до зменшення його рівня. Розширення використання цих джерел енергії для технологічних потреб, а також вирубування лісів, зменшуючи їх здатність відновлювати кисень, може створити реальну небезпеку дефіциту кисню.

5. Взаємодія з місцевим населенням і розширення виробничих потужностей допоможе створити додаткові робочі місця.

Опис потенційного впливу на здоров'я населення. Основними факторами, що впливають на здоров'я населення в рамках запланованої діяльності, є викиди забруднюючих речовин в атмосферу. Проте передбачено, що викиди будуть піддаватися очищенню за допомогою газоочисних споруд, вплив речовин незначний та буде відповідати ГДК на межі санітарно-захисної зони.

1.4. Аналіз та оцінка забруднень, які виникають у результаті виконання підготовчих робіт і провадження планованої діяльності

Перелік і характеристика потенційних джерел впливу на атмосферне повітря. Для оцінки впливу діяльності планованого об'єкта на атмосферне середовище необхідно дослідити викиди пріоритетних та специфічних забруднюючих речовин, враховуючи також рівні фонових концентрацій в зоні впливу об'єкта.

Під час виконання планової діяльності будуть виникати викиди в атмосферу від різних джерел, у тому числі від технологічного обладнання, транспорту (двигуни внутрішнього збирання) тощо.

Основні джерела впливу на атмосферу під час підготовчого періоду - це земельні роботи, роботи з розриття траншеї для прокладання інженерних мереж,

операції транспортування (вивіз відходів, постачання будівельних матеріалів, експлуатація будівельно-монтажних машин), а також операції зі зварювання металевих конструкцій та малярні роботи. Ці джерела викидів забруднюючих речовин належать до неорганізованих джерел і відрізняються нестійкістю та циклічністю викидів.

Проектована діяльність призведе до викиду в атмосферне повітря різноманітних забруднюючих речовин, що утворюються при розкладанні біомаси. Серед них аміак, метан, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, оксиди азоту, оксид діазоту, сірководень, тверді суспендовані частки, меркаптани етилмеркаптани та діоксид сірки (табл.1.1) [7]. Концентрація викидів не буде перевищувати гранично-допустиму концентрацію на межах санітарно-захисної зони.

Таблиця 1.1 – Перелік забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря (без врахування викидів від пересувних джерел (автотранспорту) [7, 25]

№	Код забруднюючої речовини		Клас небезпеки	Найменування речовини	ГДК, мг/м ³
1	301	4001	III	оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту	0,2
2	303	4003	IV	аміак	0,2
3	330	5001	IV	діоксид сірки (діоксид та триоксид) у перерахунку на діоксид сірки	0,5
4	333	5002	II	сірководень	0,008
5	337	6000	IV	оксид вуглецю	5,0
6	410	12000	IV	метан	50 ОБРВ
7	1715	-	IV	меркаптани (метилмеркаптан)	0,0001
8	1728	-	IV	етантіол (етилмеркаптан)	0,00003 ОБРВ
9	2902	3000	III	речовини у вигляді твердих суспендованих часток недиференційованих за складом	0,5

10	11815	4002	III	оксид діазоту	-
11	11812	7000	IV	діоксид вуглецю	-

* код перед ризикою – згідно «Гранично-допустимих концентрацій (ГДК) та орієнтовно-безпечних рівнів впливу (ОБРВ)», код після ризики – згідно діючим наказам №177, №104.

Якщо відбувається перевищення норм гранично допустимих концентрацій викидів забруднюючих речовин, компенсація збитків внаслідок цієї діяльності проводиться під час експлуатації за допомогою нарахування та сплати екологічного податку відповідно до розділу VIII Податкового кодексу України від 02.12.2010 року № 2755-VI з урахуванням останніх змін.

Стаття 14.1.57 Податкового кодексу України визначає екологічний податок як платіж, який обов'язково стягується на загальнодержавному рівні і спрямований на компенсацію шкідливого впливу на навколишнє середовище. Цей податок стягується з осіб, які здійснюють викиди забруднюючих речовин у повітря, скиди водних забруднень, розміщення відходів, а також з виробників та утворювачів радіоактивних відходів за фактичними обсягами їхньої діяльності.

Оплата за викиди забруднюючих речовин у атмосферу, виражена в грошовому еквіваленті, визначається згідно з податковою ставкою за викиди конкретних забруднюючих речовин у повітря, що встановлена у пункті 243.1 статті 243 Податкового кодексу України для стаціонарних джерел забруднення.

Розміри платежів за викиди забруднюючих речовин від планованої діяльності у 2023 році приведені в таблиці 1.2 [26].

Таблиця 1.2 – Розміри платежів за викиди забруднюючих речовин у 2023 році

Найменування забруднюючої речовини	Ставка екоподатку, грн/т
Оксид вуглецю	96,99
Діоксид вуглецю	30,00
Аміак	482,84
Оксид азоту	2574,43

Діоксид азоту	30,00
Сірководень	8273,63
Речовини у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом	96,99

Характеристика потенційних джерел впливу на водне середовище. У процесі експлуатації запланованої діяльності, згідно з технологічним регламентом, не передбачається скидання в поверхневі водні об'єкти. Відведення побутових стічних вод передбачається до септиків з подальшим використанням їх як сировини для виробництва біогазу шляхом змішування з вихідною сировиною.

Відпрацьований технологічний субстрат (органічне добриво) піддається процесу сепарації та розділення на рідку та тверду фракції. Рідка фракція перекачується для зберігання та накопичення у відкриті резервуари для накопичення рідких біодобрив.

Опис обсягів твердих відходів виробництва і твердих побутових відходів

Прогнозовані відходи, що можуть утворюватися під час експлуатації біоенергетичного комплексу включають:

- відпрацьовані акумуляторні батареї, відпрацьовані нафтопродукти, промащене ганчір'я, промащений пісок та відпрацьовані елементи фільтрів автомобілів, що використовуються для транспортування та навантаження;

- металеву тару, яка використовується під час будівельних та ремонтних робіт після застосування лаків, фарб, ґрунтовок, а також відходи електродів та будівельні відходи;

- полімерну технологічну тару (пластик), брухт чорних та кольорових металів, відходи гумотехнічних виробів, зношене або пошкоджене взуття та одяг, макулатура, відпрацьована офісна техніка, відпрацьовані теплоізоляційні матеріали, тверді побутові відходи та інші.

У відповідності з Державним класифікатором відходів у процесі експлуатації біоенергетичного комплексу та провадження діяльності можуть утворюватися відходи різних класів небезпеки, які перераховані у таблиці 1.3.

Технологічні відходи, що виникають у результаті основної діяльності,

відсутні. Суцільна біомаса та рідкі стоки використовуються як органічні добрива і вважаються продуктами виробництва.

Таблиця 1.3 – Відходи, що утворюються в процесі провадження планованої діяльності

Назва відходів	Клас небезпеки	Коди класифікації відходів	Кількість відходів
Відходи комунальні змішані, в т.ч. сміття з урн	IV	7720.3.1.01	1,64 т/рік
Лампи ЛЕД (світлодіодні)	IV	7740.3.1.04	200 шт
Відпрацьовані акумуляторні батареї	II	6000.2.9.08	0,04 т/рік
Відпрацьовані нафтопродукти	III	6000.2.8.10	4 м ³ /рік
Промашене ганчір'я	III	7730.3.1.06	0,1 т/рік
Промашений пісок	III	7730.3.1.04	1,0 т/рік
Тара металева використана	III	7710.3.1.07	0,2 т/рік
Відпрацьовані елементи фільтрів автомобільних	III	6000.2.9.22	0,4 т/рік
Тара полімерна технологічна некондиційна	IV	7730.3.1.02	0,2 т/рік
Брухт чорних металів	IV	7710.3.1.08	0,6 т/рік
Брухт кольорових металів	IV	7710.3.1.09	0,4 т/рік
Відходи електродів	IV	2820.2.1.20	0,01 т/рік
Відходи гумотехнічних виробів	IV	7710.3.1.17	0,3 т/рік
Взуття зношене чи зіпсоване	IV	7710.3.1.14	0,02 т/рік
Макулатура паперова та картонна	IV	7710.3.1.01	0,1 т/рік
Відпрацьована офісна техніка	III	7740.3.1.04	0,2 т/рік
Відпрацьовані теплоізоляційні матеріали	IV	4010.2.9.12	0,01 т/рік

Будівельні відходи	IV	4510.2.9.09	1 т/рік
Зношений спецодяг	IV	7730.3.1.07	0,06 т/рік

* код – згідно «Класифікатору відходів ДК 005-96».

Відходи комунальні (міські) змішані, у т.ч. сміття з урн

Згідно з правилами надання послуг з вивезення побутових відходів, середня норма утворення ТПВ на одну людину складає 0,3 кг на день [27].

Кількість працюючих на ділянці – 15 осіб. Таким чином, кількість побутових відходів дорівнює:

$$0,3 \times 15 \times 365 \times 10^{-3} = 1,64 \text{ т/рік.} \quad (1.1)$$

Окремі контейнери повинні бути виділені для скла, макулатури, для металевих виробів, для полімерів, які мають відповідне маркування: ПЕТЕ, HDPE, V, LDPE, PP, PS, OTHERS. Дані контейнери будуть вивозитися на сміттєпереробні станції згідно укладеним договорам з відповідними організаціями.

Відходи у вигляді зношеного спецодягу

На одного виробничого працівника необхідно 3 комплекти спецодягу на рік. Для 15 працівників відповідно 45 комплектів на рік. Обсяг утворення зношеного спецодягу складе 0,06 т/рік.

Відходи у вигляді відпрацьованих нафтопродуктів

До відходів відносяться масла моторні, які використовуються у двигунах внутрішнього згорання когенераторів. Заміна масла проводиться після 1500 годин роботи когенератора. На заміну необхідно 685 літрів на один когенератор.

При цілодобовому режимі роботи когенератора відходи масла моторного будуть становити:

$$(365 \times 24 / 1500) \times 685 = 4\,000 \text{ л/рік.} \quad (1.2)$$

Відпрацьовані масла моторні (відпрацьовані нафтопродукти) збиратимуться у спеціальні контейнери і передаватимуться відповідній організації, з якою буде укладений договір на утилізацію.

Відходи у вигляді промашеного ганчір'я та інших обтиральних матеріалів

Норматив утворення такого виду відходів на 1 працюючого – 0,02 т/рік. При чисельності, робітників, зайнятих обслуговуванням технологічного обладнання – 5 чоловік, відходи складуть:

$$0,02 \times 5 = 0,1 \text{ т/рік.} \quad (1.3)$$

Відходи будуть передаватися спеціалізованій організації по мірі накопичення.

Відходи у вигляді відпрацьованих ЛЕД ламп

Річний об'єм відпрацьованих ЛЕД ламп визначається за даними аналогічних підприємств. Кількість відпрацьованих люмінесцентних ламп буде складати 200 шт./рік.

Відпрацьовані лампи зберігаються в герметичному контейнері і по мірі накопичення передаються спеціалізованій організації.

Відходи у вигляді будівельного сміття

У процесі виробничої діяльності, проведення дрібних ремонтних і будівельних робіт, можуть утворюватися будівельні відходи. Кількість відходів ремонту складе 1 т.

Даний вид відходів зберігається на твердому покритті і, по мірі накопичення, вивозиться на звалище з метою захоронення.

Відходи у вигляді зношеного взуття

За неможливості прогнозування необхідної кількості відходів, приймаємо це значення за аналогічними об'єктами. Кількість робітників, які забезпечені взуттям складе 15 чоловік. Стандартна вага однієї пари – 1 кг. Річна потреба – 20 од. Загальна вага зношеного взуття – 20 кг.

Даний вид відходів зберігається в контейнері і, по мірі накопичення, передається спеціалізованій організації на утилізацію.

Інші утворювані відходи

Значення кількості відходів використаної металевої тари, відпрацьованих елементів фільтрів автомобільних, тари полімерної технологічної некондиційної, брухту кольорових металів, електродів, піску промашеного, брухту чорних металів, офісної техніки, макулатури, гумотехнічних виробів, відпрацьованих

аккумуляторних батарей та відпрацьованих теплоізоляційних матеріалів приймаються за аналогічними об'єктами, за неможливості прогнозування.

Відходи зберігаються в контейнерах і, по мірі накопичення, передаються спеціалізованим організаціям на утилізацію.

Характеристика потенційних джерел впливу на геологічне середовище

Початок будівництва передбачає вибір земельної ділянки та її підготовку. Перед початком основних будівельних робіт необхідно здійснити кілька підготовчих заходів. Це включає в себе відведення майданчика для будівництва об'єкта та влаштування необхідних огорожень для будівельного майданчика та створення розбивчо-геодезичної основи.

Проводиться розчищення території, включаючи зрізання рослинного покриву. Отриманий матеріал складається у відведених для цього місцях, зазвичай у буртах. Після цього здійснюються земляні роботи, які включають в себе викопування котлованів, підготовку фундаменту та інші етапи землеробних робіт.

Вплив планованих дій на геологічне середовище характеризується такими змінами:

- зміна в природній стратиграфії обріїв при виконанні земляних робіт для будівництва споруд;
- зміни у ландшафті.

Під час будівництва запланованого об'єкту відбуваються зміни в рельєфі території, такі як підняття або зниження рівня поверхні, викопування котлованів, утворення насипів та відвалів, а також організація території та інші дії. Ці дії також можуть впливати на геологічне середовище, зокрема на ґрунти, які використовуються під час будівництва. Однак не передбачається постійний вплив на складові елементи геологічного середовища.

На майданчику будівництва роботи будуть виконуватися згідно з чинними нормами ДБН А.3.1-5-2016 [3], ДСТУ Б А.3.1-22:2013 [4] та ДБН А.3.2- 2-2009 [5].

Різноманітні види впливу на геологічне середовище та їх інтенсивність можуть відрізнятися на різних ділянках території. Для оцінки цих впливів

загальна характеристика проводиться на основі інженерно-геологічних досліджень. Такі дослідження дають змогу виявити потенційні ризики та визначити необхідні заходи для зменшення негативних впливів на геологічне середовище.

При плануванні маршруту для інженерних мереж буде враховуватися можливість зменшення пошкоджень природному середовищу, зокрема збереження зелених насаджень та інфраструктури території. Після завершення будівництва планується відновлення благоустрою території.

Оцінка впливу на ґрунти при будівництві планованої діяльності

Під час будівельних робіт ґрунти можуть забруднюватися різними будівельними матеріалами, такими як цемент, вапно, фарби, нафтопродукти, важкі метали та інші токсичні речовини.

Основними джерелами забруднення ґрунтів є наявність звалищ будівельних матеріалів, а також перевезення та зберігання будівельних матеріалів. Враховуючи глибину закладання фундаментів, підземних споруд і комунікацій, які знаходяться значно нижче їх активної зони, підтоплення ґрунтовими водами виключається. В умовах нормальної експлуатації комплекс не буде мати негативного впливу на ґрунти.

Під час тривалого перебування в відкритому котловані під час будівництва можливе погіршення якості ґрунтів через їх перезволоження або морозне здіймання. Тому закладання фундаментів буде проводитися після відкриття котловану та очищення основи.

Планована діяльність може призвести до забруднення ґрунтів паливно-мастильними матеріалами, які використовуються автомобілями, дорожньо-будівельними машинами та механізмами на майданчиках для будівництва, а також на місцях їх стоянок.

Недостатнє відновлення ґрунтового покриву після механічних пошкоджень під час робіт з благоустрою та озеленення може призвести до змін у структурі ґрунту та, відповідно, до змін у його фізико-хімічних, біохімічних та гідрологічних властивостях.

Оцінка впливу на рослинний та тваринний світ при будівництві планованої діяльності

Реалізація проекту ґрунтується на принципі максимального збереження наявного рельєфу, ґрунту і рослинності.

Основні джерела впливу на флору та фауну на етапі будівництва включають:

1. Підготовчі роботи на майданчику.
2. Підготовка території, яка включає видалення ґрунту, риття котлованів, траншеї.
3. Обладнання будівельного майданчика, таке як створення тимчасових систем водовідведення, прокладання інженерних комунікацій, будівництво тимчасових шляхів та огорож.
4. Монтаж споруд і установок виробничого призначення, включаючи складання конструкцій, установок для змішування бетону та розчинів, арматурних майстерень тощо.
5. Експлуатація будівельних машин та механізмів.
6. Транспортні та розвантажувальні роботи, такі як доставка матеріалів та обладнання на будівництво

Вплив, який відбувається від цих джерел на біоту, має невелике значення і тимчасовий характер.

Окрім безпосереднього впливу на навколишнє середовище, будівництво також призведе до виникнення вторинних (непрямих) впливів, які пов'язані з викидами забруднюючих речовин у повітря внаслідок роботи будівельної техніки та транспортних засобів.

Ці впливи призводять до підвищеного рівня шуму, пилу, зварювальних аерозолів, фарбувальних аерозолів, механічного пошкодження верхнього шару ґрунту та порушення цілісності рослинного покриву.

Вплив на рослинний світ є мінімальним і тимчасовим. Прямі наслідки для існуючого рослинного покриву будуть виявлені під час видалення ґрунтово-рослинного покриву з будівельної території та ушкодження рослинності транспортними засобами та будівельною технікою на прилеглої території.

Побічний вплив будівництва на фауну, таких як ссавці та птахи суміжних територій, може бути пов'язаний із шумом, що виникає від роботи будівельної техніки.

Аналіз шумового забруднення території при будівництві планованої діяльності

В період будівництва джерелами шуму будуть:

- техніка для будівництва;
- усі транспортні засоби, задіяні у процесі будівництва;
- аварійні джерела живлення (дизельні електростанції, генератори);
- станції компресорного обладнання.

Непостійні акустичні характеристики мають автотранспорт, будівельна техніка, компресорні станції. Вплив будівництва на природні об'єкти, житлове середовище та будівлі нормативно регулюється. У місцях, де задіяно одночасно багато техніки еквівалентний рівень шуму може досягати $L_{A,екв.буд} = 85 - 90$ дБА. Робота встановленого обладнання є джерелом шуму, та не повинна перевищувати нормативного показника – 47 дБА для нічного часу доби згідно ДБН В.1.1-31:2013 [29].

Аналіз вібраційного забруднення території при будівництві планованої діяльності

Головним джерелом вібрації щодо літогенної основи території та інженерних об'єктів, розташованих на ній, зазвичай є транспортні магістралі. Оскільки запланована діяльність буде здійснюватися на вже використаній земельній ділянці, додаткове динамічне навантаження не передбачається.

Під час будівництва вібрації можуть бути викликані різними джерелами, такими як перфоратори, пневмомолотки, транспортери сипучих вантажів, двигуни внутрішнього згорання, електромотори і т. д. Важливо враховувати, що вібрації з частотою понад 200 Гц можуть перевантажувати нервову систему людини та вимагати підвищеного психічного напруження [30].

Аналіз електромагнітного забруднення території від планованої діяльності

Основними джерелами електромагнітних випромінювань є засоби,

призначені для організації ефективної співпраці між підрозділами комплексу. Передбачені системи зв'язку, сигналізації, передачі даних і відеоспостереження, а саме: телефонний зв'язок, безпроводна мережа Wi-Fi, система охоронно-технологічного відеоспостереження, пожежна сигналізація.

Аналіз радіаційного забруднення території від планованої діяльності

Радіаційне забруднення виключене при провадженні діяльності. Під час роботи об'єкту планованої діяльності не передбачається можливість радіаційного забруднення, оскільки відсутнє обладнання, яке може бути джерелом іонізуючого випромінювання.

Оцінка ризику впливу планованої діяльності на здоров'я людей та довкілля.

Оцінка ризику від забруднення атмосферного повітря є важливим інструментом для прогнозування можливих наслідків для здоров'я населення та встановлення пріоритетів управління ризиком на різних рівнях, як індивідуальному, так і популяційному.

Проблеми зі здоров'ям населення можуть бути спричинені забрудненням атмосферного повітря, основними джерелами якого є викиди забруднюючих речовин. Оцінка ризику впливу планованої діяльності на навколишнє середовище буде проводитися шляхом аналізу ризику розвитку неканцерогенних та канцерогенних ефектів. Цей процес дозволяє визначити потенційні загрози для здоров'я населення та встановити заходи для зменшення або уникнення цих ризиків, щоб забезпечити безпеку та благополуччя спільноти.

Захист від можливих аварійних ситуацій

На комплексі планується використовувати автоматичні системи для керування технологічними процесами, системи дистанційного контролю і управління, а також системи автоматичного регулювання. У випадку коли біогаз не поступатиме на когенератор, передбачається автоматичне спалювання його в факелі.

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ, СПРЯМОВАНІ НА ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1. Природоохоронні заходи, спрямовані на запобігання, уникнення, зменшення суттєвого негативного впливу на довкілля

Проаналізувавши передбачені технічні рішення, можна зробити висновки, що основними джерелами впливу на навколишнє середовище будуть технологічні процеси об'єкту, основними факторами впливу на навколишнє середовище будуть викиди у повітряне середовище та утворення відходів. Вплив на водне середовище та фізичне забруднення середовища (ультразвук, радіаційне забруднення, іонізація, електромагнітне забруднення) не спостерігається.

Передбачені природоохоронні заходи будуть надавати захисну та відновлювальну дію.

Захист повітряного середовища. У системі захисту населення від впливу шкідливих факторів, що виникають у результаті промислової та іншої виробничої діяльності, важливу роль відіграють планувальні заходи, включаючи створення санітарно-захисних зон.

Під час робіт з будівництва та монтажу передбачено проведення ряду природоохоронних заходів, спрямованих на зменшення кількості викидів у атмосферне повітря до мінімуму.

Основні методи зменшення викидів у атмосферу під час будівництва включають наступні заходи: контроль за вмістом шкідливих речовин у вихлопних газах транспорту і будівельної техніки; заборона спалювання будь-яких матеріалів і відходів; розташування будівельної техніки на майданчику у такий спосіб, щоб вона виконувала лише необхідні технологічні операції; обов'язкове промивання коліс автотранспорту перед виїздом з майданчика в спеціально обладнаному місці; періодичне зволоження тимчасових доріг на будівельному майданчику; проведення регулярних профілактичних ремонтів будівельної техніки для запобігання витокам з маслобаків, гідроциліндрів та інших деталей.

Для захисту атмосфери, передбачено встановлення газоочисного обладнання на етапі будівництва, а саме адсорберу (додаток Б, рис. 2.1.).

Планується встановлення адсорберу TREMA періодичної дії з нерухомим шаром адсорбенту (рис 2.1) [31].

Вибір адсорбенту залежить від його здатності поглинати певні види забруднень та особливостей технологічного процесу. Цеоліт марки NaA, що має формулу $\text{Na}_2/n\text{O} \times \text{Al}_2\text{O}_3 \times x\text{SiO}_2 \times y\text{H}_2\text{O}$, здатний поглинати газу, чий розмір молекул не перевищує $4 - 10^{-10}$ метрів, такі як сірководень, сірковуглець, аміак, етан, пропілен, метан, оксид вуглецю та інші. Зазвичай, вертикальні одношарові адсорбери мають одиничну продуктивність, яка не перевищує $10\ 000\ \text{м}^3/\text{год}$ [32].

Однією з основних переваг адсорбційних установок, заповнених нерухомим шаром адсорбенту, що мають періодичну дію є відсутність зносу частинок адсорбенту через тертя одна об одну або об стінки апарату чи трубопроводу. У таких апаратах газу можуть бути ефективно очищені та осушені завдяки цьому.

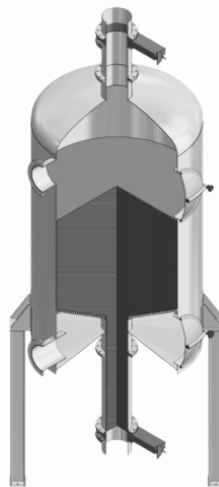


Рис 2.1 – Адсорбер REMA

Планування санітарно-захисної зони. Розміри санітарно-захисної зони (СЗЗ) для виробництв, підприємств та споруд встановлюються згідно з ДСП 173-96 [38].

Згідно з ВНТП-АПК-09.06, розмір захисної зони для обробки рідкого гною великої рогатої худоби на підприємствах з чисельністю поголів'я менше 1200 корів становить 300 метрів. Враховуючи санітарну класифікацію підприємства як III класу небезпеки, розмір захисної зони буде становити 300 метрів [28].

Заходи щодо захисту атмосферного повітря при несприятливих метеорологічних умовах (НМУ). Зазвичай, короткочасне зростання забруднюючих речовин у повітрі на рівні землі стає результатом несприятливих метеорологічних умов, що відхиляються від звичайного.

Для уникнення високого рівня забруднення атмосферного повітря в періоди несприятливих умов необхідно вчасно передбачати такі ситуації і зменшувати викиди шкідливих речовин у атмосферу. Органи Міністерства охорони навколишнього природного середовища складають трьохступеневі попередження, які відповідають трьом рівням забруднення, для регулювання діяльності підприємств у цей період.

Відповідно до вимог Методичних вказівок «Регулювання викидів при несприятливих метеорологічних умовах» (РД 52.04.52-85), заходи щодо захисту атмосферного повітря під час несприятливих погодних умов виконуються на об'єктах, що розташовані у населених пунктах, де Державною гідрометеорологічною службою України здійснюється або планується прогнозування таких умов [33].

Для зменшення забруднення повітря під час несприятливих метеорологічних умов перш за все важливо зменшити низькі рівні викидів.

Попередження I ступеню складається, якщо передбачається, що концентрація однієї або кількох контрольованих речовин у повітрі перевищить гранично допустимі концентрації.

Попередження II ступеню складається, якщо передбачається, що при небезпечній швидкості вітру виникне підвищена інверсія та несприятливі напрямки вітру, концентрації однієї або кількох контрольованих речовин можуть перевищити ГДК більше ніж у три рази.

Попередження III ступеню складається, коли після передачі попередження II ступеню небезпечності стає відомо, що при поточних метеорологічних умовах застосовані заходи не забезпечують достатньої чистоти повітря, і очікується, що концентрація одного або кількох речовин у повітрі перевищить ГДК у 5 разів.

1. Заходи щодо скорочення викидів при I режимі роботи підприємства.

Під час режиму роботи I на підприємстві заходи мають на меті зменшення

концентрації забруднюючих речовин в нижньому шарі атмосфери на 15%. Ці заходи спрямовані на організаційно-технічне поліпшення. Вони можуть бути проведені швидко, без значних витрат і не мають негативного впливу на продуктивність підприємства:

- зменшення обсягів вантажно-розвантажувальних операцій, які призводять до викиду забруднюючих речовин у повітря;
- запровадження заборони на продування та прочищення обладнання газовими трубами та резервуарами, де зберігаються забруднюючі речовини;
- зупинка роботи обладнання в режимі примусового прискорення;
- посилення контролю за дотриманням технологічних стандартів виробництва та роботою вимірювального обладнання;
- посилення контролю за герметичністю систем відведення газів, місць пересипки матеріалів;
- відмова від проведення ремонтних робіт, що можуть спричинити викид забруднюючих речовин у повітря;
- забезпечення інструментального контролю за викидами шкідливих речовин у повітря безпосередньо на джерелах викидів та на межі санітарно-захисної зони підприємства.

2. Заходи щодо скорочення викидів при II режимі роботи підприємства.

При II режимі роботи підприємства необхідно забезпечити зниження рівня концентрації забруднюючих речовин у повітрі на рівні землі на 20-40%. Ці заходи включають у себе план, розроблений для I режиму, а також додаткові дії, які впливають на технологічні процеси і супроводжуються невеликим зменшенням виробничої потужності:

- зменшення потужності технологічних ліній.

3. Заходи щодо скорочення викидів при III режимі роботи підприємства.

При III режимі роботи на підприємстві мають забезпечити зниження концентрації забруднюючих речовин у повітрі на рівні землі на 40-60%. В деяких умовах слід повністю припинити викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря:

- зупинка завантаження сировини.

Вживаються заходи щодо збереження чистоти атмосферного повітря у випадках несприятливих метеорологічних умов, коли Державна гідрометеорологічна служба України передбачає негативні погодні умови та починає інформувати громадян та промислові підприємства.

Заходи щодо охорони поверхневих і підземних вод під час будівництва.

Умови екологічної безпеки виробничої діяльності щодо впливу на навколишнє середовище, зокрема на підземні води, включають такі заходи:

- постійний моніторинг кількості та якості підземних вод у спостережувальних свердловинах, розташованих навколо майданчика, з урахуванням напрямку потоку підземних вод;
- регулярний ремонт дорожнього покриття для запобігання просочення забруднених нафтопродуктами поверхневих вод у ґрунт і підземні води;
- проведення ремонтних та профілактичних робіт з метою збереження герметичності ємностей для зберігання стічних вод;
- забезпечення водонепроникного покриття на об'єктах автотранспортного обслуговування, таких як автомобільні стоянки та проїзди;
- огороження зон озеленення бордюрами для запобігання змиванню ґрунту під час дощу на дорожнє покриття

Відповідальність за виконання заходів щодо захисту підземних водоносних шарів від забруднення розподіляється таким чином: під час будівництва вона лежить на керівнику будівництва, а під час експлуатації - на керівнику підприємства.

Для запобігання або зменшення забруднення водного середовища та для збереження підземних вод під час будівництва та експлуатації комплексу будуть виконані такі заходи:

- проведення регулярного обліку використаної води у журналах встановленого зразка, врахування її якості та рівня води у свердловинах;
- забезпечення в робочому стані водомірних пристроїв обліку води, кранових пристроїв для відбору води для лабораторного аналізу та дотримання санітарних норм для першого поясу зони суворої санітарної охорони, згідно ДБН В.2.5-74:2013 [34];

- дотримання вимог законодавства щодо охорони та раціонального використання надр;

- дотримання вимог Водного Кодексу України (стаття 44) [35], Постанови Кабінету Міністрів України від 18.12.1998 №2024 «Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів» [36], Закону України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2002 № 2918-III (щодо режиму санітарної охорони підземних вод від забруднення) [37].

Заходи щодо охорони геологічного середовища. Проект передбачає ряд заходів для збереження геологічного середовища:

- організація належного стану постійних та тимчасових автомобільних доріг на майданчиках перед початком будівництва;

- використання оптимальних розмірів котлованів шляхом збільшення крутості укосів;

- влаштування ґрунтово-щелевеної підготовки для тимчасових доріг, проїздів та майданчиків відповідно до плану будівництва;

- використання нагріної канами для захисту котлованів та траншей від водостоків.

Отже, за дотримання всіх ухвалених у проекті рішень та заходів з охорони навколишнього середовища можна зменшити, а в деяких випадках уникнути негативного впливу на геологічне середовище під час будівництва.

Охорона та перетворення ландшафту. Охорона ґрунтово-рослинного шару. Усі транспортні перевезення та в'їзд на територію підприємства будуть проводитися виключно по під'їзних дорогах із твердим покриттям.

Організація благоустрою та озеленення території виробничого майданчика сприятиме запобіганню руйнівних ерозійних процесів у ґрунті. Проект не передбачає видалення деревної рослинності.

Крім того, щоб уникнути негативного впливу на ґрунтовий покрив та земельні ресурси під час експлуатації та будівництва, необхідно враховувати наступні вимоги:

- забезпечення порядку на майданчиках для будівництва, включаючи зони для тимчасового утримання будівельних та побутових відходів з подальшою

утилізацією або переробкою;

- використання спеціальних водонепроникних покриттів, які стійкі до впливу забруднюючих речовин, таких як нафтопродукти та технічні рідини;
- заправка механізмів паливом та мастильними матеріалами повинна здійснюватись з пересувних автоцистерн на спеціальних місцях, щоб уникнути розливання цих речовин на поверхню;
- проведення регулярного технічного огляду та поточного ремонту автотехніки;
- в разі забруднення рослинного покриву нафтопродуктами у випадку аварійних ситуацій необхідна обов'язкова ліквідація наслідків;
- систематичне прибирання території та вчасний ремонт твердих покриттів на технологічних зонах та проїздах з використанням механізованих засобів.

Заходи щодо охорони ґрунту. Для збереження якості ґрунту в процесі будівництва передбачені такі заходи:

- транспортування товарного бетону та розчину буде проводитися централізовано у закритих кузовах автосамоскидів або у спеціальному автотранспорті, таких як міксери, щоб уникнути забруднення навколишнього середовища;
- для транспортування та зберігання сипучих матеріалів будуть використовуватися контейнери, щоб запобігти розповсюдженню цих матеріалів на ґрунт;
- під'їзні дороги до будівельного майданчику, як постійні, так і тимчасові, будуть ретельно упорядковані, щоб забезпечити безпечний доступ транспорту та уникнути пошкодження ґрунту;
- дрібноштучні матеріали, такі як цегла, плитка тощо, будуть перевозитися у контейнерах для зменшення ризику їх руйнування та розповсюдження на навколишній ґрунт;
- для транспортування бітумних матеріалів на будівельний майданчик у процесі виконання ізоляційних та покрівельних робіт будуть використовуватися автогудронатори з метою запобігання пролиття бітуму на ґрунт.

Проект організації будівництва передбачає наступні кроки з вивезення або

утилізації будівельних відходів та рекультивації земель після завершення будівельних робіт:

- після завершення будівництва буде проведено якісне прибирання території, включаючи видалення будівельного сміття та інших відходів, а також благоустрій території з відновленням рослинного покриву;

- буде встановлено тимчасову огорожу будівельного майданчика на період будівництва або запроектовану постійну огорожу для забезпечення безпеки та відділення будівельної зони від навколишнього середовища;

- для збору будівельного сміття з будівель та споруд будуть використані закриті лотки та бункери-накопичувачі, щоб уникнути розповсюдження сміття та забруднення ґрунту.

Під час будівельно-монтажних робіт може виникнути забруднення ґрунту через можливий витік масла з обладнання або транспортних засобів. Однак очікується, що це забруднення буде місцевим і незначним за впливом на ґрунт.

Для запобігання забрудненню довкілля нафтопродуктами під час експлуатації автотранспорту планується вжити кілька заходів:

- створення спеціальних майданчиків для паркування автотранспорту;
- заправка транспортних засобів буде здійснюватись лише за допомогою шлангів з затворами у випускних отворах;

- організація системи збору використаних мастил з подальшим їх переданням на утилізацію відповідним організаціям;

- проведення регулярних профілактичних ремонтів будівельної техніки для запобігання витіку нафтопродуктів з маслобаків, гідроциліндрів та інших частин.

У випадку невеликого забруднення ґрунту паливно-мастильними матеріалами внаслідок руху автотранспорту під час будівництва, забруднений шар ґрунту буде видалено та переданий на подальшу утилізацію відповідним організаціям.

Правильне тимчасове зберігання будівельних відходів гарантує, що їх вплив на навколишнє середовище залишається на безпечному рівні.

Під час виїзду з будівельного майданчика слід передбачити у проекті спеціальний пост для очищення автотранспорту. Це заходить запобігає

забрудненню землі, розташованої неподалік від майданчика, а також доріг, по яких рухається автомобільний транспорт.

Додатково, для захисту та попередження зношення будівельної техніки планується створення спеціальної території, яку попередньо запланують і покрийють шаром щебеню товщиною 200 міліметрів.

Для захисту ґрунтів від можливого забруднення під час експлуатації біоенергетичного комплексу передбачено кілька природоохоронних заходів:

- тимчасове закріплення схилів (за необхідності) під час проведення земляних робіт та запобігання екскавації розріджених ґрунтів;
- організація стоку з відведенням у системи водовідведення;
- використання заходів для відведення дощової води, що передбачають вертикальне планування, централізований збір, для запобігання її інфільтрації у ґрунт;
- уникнення динамічних навантажень, що можуть пошкодити стійкість території;
- використання водонепроникних конструкцій для комунікацій, які не допускають витікання та насичення ґрунту вологою на схилах (конкретні деталі визначатимуться на етапі проектування).

Під час експлуатації біоенергетичного комплексу не передбачається забруднення ґрунтів. Наявність твердого покриття території комплексу, гарантує відсутність взаємодії силосу та гною з ґрунтовим середовищем.

Система водовідведення для виробничої каналізації та господарсько-побутових стоків гарантує, що земельні угіддя залишаються не забрудненими під час виконання різних господарських операцій.

Для збирання твердих побутових відходів мають використовуватися спеціальні контейнери, які будуть розміщені на території спеціального майданчику і періодично вивозитися згідно укладених договорів з відповідними організаціями.

У ході проведення діяльності не передбачається утворення токсичних або радіоактивних відходів.

Діяльність об'єкту не призведе до змін у генетичному виді, гумусовому

складі, механічних та водно-фізичних властивостях ґрунту, ландшафтно-геохімічних бар'єрах, родючості або рівні деградації ґрунтів.

Отже, передбачається, що діяльність об'єкту не матиме негативного впливу на ґрунти.

Заходи по мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище при будівництві. План заходів з охорони природи, який передбачається під час будівельних та монтажних робіт, включає узгоджені кроки щодо відновлення пошкоджених територій, збереження природних ресурсів, мінімізацію викидів забруднюючих речовин у повітря, водні джерела та ґрунти.

Основні заходи зменшення негативного впливу будівництва на навколишнє середовище включають:

- встановлення і суворе дотримання меж території, призначеної для будівництва;
- розміщення спеціальних контейнерів для відокремленого збору побутових та будівельних відходів на будівельному майданчику;
- заборона руху транспорту за межами встановлених доріг будівництва;
- встановлення системи мийки коліс транспортних засобів на пункті виїзду з будівельного майданчику;
- проведення технічного обслуговування устаткування тільки на відведених для цього майданчиках;
- забезпечення аварійного та обов'язкового освітлення небезпечних місць на майданчику;
- організація зон для зберігання матеріалів, конструкцій, виробів та інвентарю, а також для розміщення будівельної техніки;
- суворе дотримання правил щодо складування та транспортування вогнебезпечних та інших небезпечних матеріалів, таких як газові балони, бітумні матеріали, розчинники, фарби, лаки та інші речовини.

В сучасний час пропонується екологічна стратегія для уникнення накопичення будівельних відходів на майданчиках, що ґрунтується на концепції «стійкого будівництва». Ця концепція передбачає використання різноманітних методів обробки будівельних відходів. Сортивання відходів під час будівництва

сприяє їх подальшому використанню, що дозволяє економити матеріали та зменшити загальний обсяг відходів. Основний акцент робиться на використанні матеріалів без значної переробки для максимально ефективного використання ресурсів.

Заходи боротьби з шумом при експлуатації об'єкту планованої діяльності. Під час роботи біоенергетичного комплексу постійний шум виникає від технологічного устаткування, тоді як непостійний шум пов'язаний з рухом автотранспорту на території об'єкту та виконанням завантажувально-розвантажувальних операцій з сировиною.

Щоб захистити від шуму, застосовуються різноманітні рішення щодо планування простору, технологій та конструкцій, які відповідають вимогам ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму» [29].

Згідно з вимогами ДСП-173-96, для забезпечення припустимих рівнів звукового тиску в промислових територіях і житлових зонах передбачаються такі заходи щодо зниження виробничих шумів і вібрацій:

- когенератори монтуються в утеплених, захищених і шумопоглинаючих контейнерах;
- рівень шуму у виробничих приміщеннях становить до 80 дБА, і технологічне обладнання відповідає встановленим нормам;
- територія озеленюється, зелені насадження підтримуються в належному стані та використовуються як природний звукопоглинаючий елемент;
- застосовується сучасне обладнання вітчизняних та зарубіжних виробників з низьким рівнем шуму;
- завантажувально-розвантажувальні роботи виконуються лише в денний час;
- технологічне обладнання, яке є джерелом вібрації, монтується на віброізоляторах для поглинання вібраційних хвиль;
- вентиляційні шляхи ізольовані від вібрації за допомогою гнучких вставок;
- експлуатація інженерного та технологічного обладнання здійснюється тільки у справному стані;
- організація руху автотранспорту на території підприємства з обмеженням

швидкості руху [38].

Під час запуску та експлуатації обладнання у виробництві потрібно регулярно контролювати рівень шуму на робочих місцях відповідно до вимог Державних санітарних нормативів щодо виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Необхідно розробляти відповідні заходи, такі як заміна зношених деталей обладнання чи відновлення захисних покриттів від шуму тощо. Для зменшення впливу шуму на житлову зону та створення умов акустичного комфорту під час проектування можуть бути вжиті наступні заходи:

- забезпечення достатнього відстані між джерелом шуму та житловими будинками шляхом введення необхідних розривів або інших відокремлюючих елементів;

- екранування джерел шуму за допомогою інженерно-технічних засобів, таких як спеціально спроектовані стіни будівель або зелені насадження, що можуть служити як природні бар'єри для звуку.

Під час використання виробництва не буде значного впливу на природне середовище у відношенні до шумового забруднення.

Заходи боротьби з вібрацією під час експлуатації об'єкту планованої діяльності. Для зменшення передачі вібрацій на несучу конструкцію використовуються пружинні або гумові віброізолятори. Ця техніка допомагає знизити рівень вібрацій, що передаються від джерела до працюючого тіла. Для вібропоглинання можуть бути використані такі методи: використання матеріалів з високим коефіцієнтом тертя всередині; нанесення шару пружнов'язких матеріалів на поверхню виробу, які мають потужне внутрішнє тертя.

Вібропоглинання може бути досягнуте за допомогою покриття машин в'язкими матеріалами, такими як мастика, а також застосуванням масляних ванн для зубчастих з'єднань. Застосування дистанційного керування дозволяє уникнути постійного перебування людини в області шкідливих вібрацій.

Засоби індивідуального захисту від вібрації включають спеціальне взуття з віброзахисними властивостями та м'які рукавиці [30]. План роботи й відпочинку повинен враховувати допустиму тривалість впливу вібрації та розподіл часу між роботою з вібраційним обладнанням і періодами відпочинку: виконання інших

завдань, перерви на обід і регламентовані періоди відпочинку, а також проведення фізичних вправ та процедур фізіотерапії. Для захисту від впливу вібрації використовуються колективні та індивідуальні заходи, серед яких одним з найпоширеніших є використання систем віброгасіння [39].

Планується розміщення віброуючих машин зі змінним навантаженням, таких як вентилятори, насоси та агрегати, на окремі фундаменти. Щоб відокремити джерела коливань від опорних поверхонь, будуть використані гумові, пружинні або комбіновані віброізолятори.

Заходи по мінімізації негативного впливу відходів на навколишнє середовище. Заходи щодо зменшення негативного впливу виробничих відходів на навколишнє середовище включають наступні дії:

- сортування відходів для подальшої переробки або утилізації;
- організація правильного зберігання відходів на підприємстві;
- отримання необхідної документації для правильного видалення відходів згідно з вимогами законодавства та укладення угод з фахівцями з утилізації відходів;
- своєчасне вивезення відходів з території підприємства;
- проведення навчання персоналу з правил збирання, зберігання та транспортування відходів з дотриманням вимог екологічної та санітарної безпеки.

Організація місць для тимчасового утримання відходів повинна включати наступні вимоги:

- забезпечення наявності міцного покриття, яке перешкоджає проникненню небезпечних речовин у ґрунт та підземні води;
- захист відходів від впливу атмосферних опадів та вітру;
- відповідність стану контейнерів, у яких зберігаються відходи, вимогам для їх перевезення автотранспортом.

На підприємстві проводяться заходи з безпечного оброблення відходів з метою:

- запобігання втрат відходів під час їхньої обробки на території підприємства;
- дотримання санітарно-гігієнічних норм у процесі оброблення відходів;

- уникнення аварійних ситуацій під час тимчасового утримання відходів;
- мінімізація негативного впливу відходів на довкілля.

Ресурсозберігаючі заходи. Використання альтернативних джерел палива, впровадження нових технологій та вдосконаленого обладнання спрямовані на збереження енергетичних ресурсів. Одним із таких заходів є створення та запуск біоенергетичного комплексу.

2.2. Моніторинг та контроль впливу шкідливих речовин на довкілля під час провадження планованої діяльності

З метою забезпечення відповідності вимогам законодавства під час будівництва та експлуатації об'єкту планованої діяльності, а також для здійснення заходів з мінімізації його впливу на навколишнє природне та соціальне середовище, планується проведення екологічного та соціального моніторингу.

Метою екологічного та соціального моніторингу планованої діяльності є забезпечення та гарантування успішної реалізації всіх заходів з пом'якшення та мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище та соціальну сферу, а також переконання у їх ефективності та достатності.

Екологічний та соціальний моніторинг передбачає не лише виявлення потенційних проблем та питань, які викликають занепокоєння, але і проведення його на декількох рівнях. Він має попереджати можливі екологічні загрози та виявлення впливів, які раніше не були ураховані.

Об'єктами, які потребують регулярного моніторингу та оцінки під час експлуатації планованого підприємства, є:

- викиди забруднюючих речовин у повітря від стаціонарних джерел;
- стан атмосферного повітря у межах санітарно-захисної зони;
- стан земель (включаючи ґрунт) у зоні розташування виявлених або потенційних джерел забруднення;

Моніторинг буде здійснюватись протягом усього життєвого циклу об'єкту: будівництво – експлуатація – припинення експлуатації. Параметри за якими буде здійснюватися моніторинг наведено в табл. 2.1.

Моніторинг включає в себе кілька етапів, які допомагають систематично

відстежувати вплив певного об'єкту на довкілля та соціальне середовище. Ці етапи включають:

1. Визначення параметрів довкілля, які необхідно враховувати для оцінки впливу.
2. Встановлення головних параметрів, які будуть контролюватися системою.
3. Проведення візуального огляду для отримання загального уявлення про стан середовища.
4. Регулярний збір проб та їх аналіз.
5. Проведення опитувань та зустрічей з місцевим населенням, що може постраждати від діяльності об'єкту.
6. Аналіз отриманої інформації та розробка заходів для зменшення впливу об'єкту на середовище.
7. Програма моніторингу повинна регулярно оновлюватися та виправлятися, якщо це необхідно, принаймні один раз на рік.

Перед початком будівельних робіт буде обрано спеціаліста, який візьме на себе відповідальність, щодо дотримання екологічних та соціальних стандартів під час робіт. Ця особа буде забезпечувати постійний зв'язок як з державними контролюючими органами, так і з керівниками відділів з охорони навколишнього середовища та праці, а також з особою, відповідальною за спілкування з громадськістю та за корпоративну соціальну відповідальність на підприємстві.

Органи державного контролю будуть виконувати моніторинг та нагляд за діяльністю підприємства шляхом здійснення планових та непланових перевірок згідно вимог законодавства, зокрема, Закону України "Про особливості державного контролю у сфері господарської діяльності". Під час цих перевірок можуть бути залучені інші зацікавлені сторони з метою забезпечення ефективного контролю та виконання вимог законодавства.

Вимірювання кількості шкідливих речовин, що виділяються від окремих технологічних агрегатів, проводяться в газових потоках після очищення (якщо встановлені пилоочисні пристрої) та визначених точках на газових шляхах, які відзначені у програмі вимірювань [40].

Під час вимірювання параметрів пилогазових потоків визначаються наступні показники:

- швидкість виходу газоповітряної суміші (м/с);
- об'єм газових потоків (м³/с);
- кількість шкідливих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, максимальне (г/с) і середнє (т/рік) значення.
- ступінь уловлювання шкідливих речовин в пиловловлюючих і газоочисних установках;

Максимальна кількість викидів (г/с) не повинна перевищувати встановленого контрольного значення ГДВ для даного джерела.

Щоб забезпечити відповідність встановленим стандартам та правилам щодо експлуатації об'єкта, необхідно виконувати кілька умов. Перш за все, технологічні процеси та обслуговування обладнання повинні проводитися строго відповідно до інструкцій з експлуатації, проектної документації, виробничих інструкцій, а також інструкцій з техніки безпеки, протипожежної та екологічної безпеки. Тільки штатний персонал, який має необхідну технічну підготовку, може здійснювати експлуатацію опалювального обладнання. Крім того, цей персонал повинен періодично пройти перевірку знань з експлуатації технологічного обладнання згідно з установленим планом.

У випадку перевищення норм ГДВ внаслідок аварії, підприємство зобов'язане повідомити місцеві органи, що відповідають за контроль за якістю атмосферного повітря, у встановленому порядку. Після цього необхідно вжити заходів щодо ліквідації аварії. Служба підприємства повинна скласти характеристику змін у часі потужності викидів з контрольних джерел, вказавши очікувані максимальні викиди як протягом доби, так і протягом року.

При контролі викидів шкідливих речовин у атмосферу основним методом повинні бути прямі вимірювання. Відповідальна особа на всіх джерелах викидів повинна встановити місця для забору проб відповідно до вимог КНД 211.2.3.063-98 та провести дослідження в атестованій лабораторії [41].

Відповідальна особа має забезпечувати неперервний та безпечний доступ до місць для збору проб для контролю викидів в атмосферу, а також до інших точок

для збору проб та проведення моніторингу.

Керівник служби контролю за викидами складає програму робіт, що містить наступне:

- визначення джерел, що підлягають контролю;
- визначення загальної кількості вимірювань для кожного джерела, методів контролю, точок відбору проб, та методів вимірювань. Також включає загальну кількість джерел, які контролюються лише розрахунковими методами;
- встановлення заходів щодо обладнання точок для вимірювань;
- затвердження переліку осіб, відповідальних за проведення вимірювань, порядку обліку результатів вимірювань, їх обробки, вказівок щодо проведення розрахунків викидів на основі прямих вимірювань і розрахункових методів. Також передбачає своєчасне надання результатів керівництву підприємства та відповідним місцевим службам.

Обов'язковий контроль за певними речовинами стосується тих, для яких установлені максимально допустимі норми викидів, які регламентуються у відповідному наказі Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 27 червня 2006 року № 309.

Таблиця 2.1 – Параметри за якими буде здійснюватися моніторинг [41]

Параметр моніторингу	Періодичність проведення моніторингу	Місце проведення досліджень/відповідальна особа	Відповідність чинного законодавства
Якість атмосферного повітря в межі СЗЗ	4 рази на рік	Атестована лабораторія	Відповідність речовин ГДК
Лабораторно-інструментальний моніторинг викидів від стаціонарних організованих джерел викидів	1 раз на рік	Атестована лабораторія	Відповідність умовам Дозволу на викиди в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів
Концентрація забруднюючих речовин у газах автомобільних	1 раз на рік	Станції технічного обслуговування	Відповідність ДСТУ 4276:2004 та ДСТУ 4277:2004

транспортних засобів.			
Стан ґрунтів в межах СЗЗ	1 раз на рік	Атестована/ спеціалізована лабораторія	Відповідність ГДК хімічних і біологічних речовин.
Аналіз стану води в спостережувальних свердловинах	4 рази на рік	Атестована/ спеціалізована лабораторія	Відповідність встановленим гранично допустимим та фоновим концентраціям забруднюючих речовин.
Місця тимчасового зберігання відходів	Відповідно до плану перевірок/ позапланово	Еколог підприємства. Представники Держпродспоживслужби, Державної екологічної інспекції, представники органів місцевого самоврядування та місцевих громадських організацій.	Відповідність нормативним документам
Шум на межі санітарно-захисної зони	4 рази на рік	Атестована/спеціалізована лабораторія	Відповідність нормативам, що зазначені в Наказі № 173 МОЗ України від 19.09.1996 р.

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів

На кожному виробничому підрозділі підприємства повинна бути наявна необхідна нормативно-технічна документація, що визначає порядок і умови безпечного ведення виробничого процесу, дій персоналу в аварійних ситуаціях і здійснення ремонтних робіт.

Фізичні небезпечні та шкідливі виробничі фактори включають в себе різноманітні аспекти технологічного процесу, такі як рухомість машин та обладнання, гострі предмети, підвищена або знижена температура поверхонь, великі значення електричної напруги та статична електрика. Крім того, вони також охоплюють умови повітря в приміщеннях, де відбувається виробництво, такі як висока запиленість, наявність шкідливих газів, погодні умови, шум, ультразвукові коливання, вібрації та недостатня освітленість.

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі характеризуються наступним чином:

-по-перше, вони можуть бути токсичними, що спричиняють отруєння організму, дратівними, які подразнюють тканини, сенсibiliзуючими, що викликають алергічні реакції, канцерогенними, що можуть спричинити ракові утворення, мутагенними, які впливають на генетичний матеріал, а також репродуктивними;

-по-друге, вони можуть проникати в організм людини через дихальні шляхи, шкіру, шлунково-кишковий тракт та слизові оболонки.

Також до небезпечних та шкідливих виробничих факторів відносять психофізіологічні - фізичні та нервово - психічні перевантаження [42].

3.2. Вимоги до території, робочих місць, організації безпечного руху працівників і транспорту

Заходи з охорони праці працівників при будівництві об'єкту планованої діяльності

Під час будівельних робіт необхідно вживати заходи для захисту працівників та мешканців, що перебувають на прилеглий території, від небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Це означає, що треба розробити та впровадити спеціальні заходи для зменшення впливу цих факторів на здоров'я людей, відповідно до вимог відповідних будівельних нормативів і правил охорони праці, таких як ДБН А.3.2-2-2009 [5] та ДБН А.3.1-5:2016 [3], а також інших відповідних нормативних документів.

Організація та виконання будівельно-монтажних робіт повинні відповідати таким вимогам:

- законодавству України з охорони праці;
- природоохоронному законодавству;
- нормативно-правовим актам, які містять вимоги з охорони праці;
- державним стандартам у сфері безпеки праці (ССБП);
- державним будівельним нормам (ДБН);
- правилам безпечного зведення та експлуатації будівель і споруд;
- галузевим правилам та типовим інструкціям з охорони праці, схваленим у визначеному порядку;
- гігієнічним нормам, санітарним правилам і нормам, затвердженим законодавством.

Будівельні майданчики та робочі зони повинні мати необхідне обладнання для забезпечення захисту працівників, а також засоби для гасіння пожежі. Крім того, вони мають бути обладнані засобами зв'язку та сигналізації. На будівельному майданчику встановлюються безпечні маршрути для проїзду, місця для поворотів, розвантаження та завантаження транспортних засобів. Поруч з в'їздами на майданчик розміщуються плани з вказівкою цих маршрутів. Внутрішні дороги на території будівельного майданчику повинні відповідати ДБН А.3.1-5:2016 [3] і мати відповідні дорожні знаки, які регулюють рух транспорту і будівельних машин згідно встановлених Правил дорожнього руху України.

Роботу на майданчику можуть розпочати лише працівники, включаючи керівний персонал, які успішно пройшли навчання, інструктаж і відповідно були перевірені на знання з питань охорони праці, згідно Закону України «Про охорону

праці» [43].

Забезпечення працівників засобами захисту відбувається відповідно до встановленого порядку, який описаний у документі «Норми безоплатної видачі спеціального одягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту для працівників різних галузей промисловості» [44].

Підрядник має забезпечити доступ до роботи лише для тих працівників, які відповідають наступним вимогам:

- вони повинні бути придатними до виконання конкретних завдань без медичних протипоказань (що підтверджується медичною довідкою про результати обов'язкових медоглядів);
- мати необхідну кваліфікацію для виконання робіт;
- пройти навчання з питань охорони праці, пожежної та техногенної безпеки.

Експлуатація вантажопідіймальних машин має відбуватися згідно вимог відповідних нормативних документів з метою забезпечення безпеки. Під час роботи з будівельними машинами, механізаційними засобами, пристроями, устаткуванням, ручним інструментом необхідно ураховувати та вживати заходи для запобігання впливу на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Будівельні машини повинні поставлятися з комплектом експлуатаційної документації, яка відповідає вимогам нормативних актів та має сертифікат відповідності стандартам безпеки праці.

При залученні жінок у трудовий процес необхідно дотримуватись встановлених граничних норм підіймання і переміщення важких предметів.

Заходи з охорони праці працівників при експлуатації об'єкту планованої діяльності. Керівник підприємства встановлює умови праці в різних структурних підрозділах відповідно до вимог законодавства та нормативно-правових актів. Він також забезпечує виконання прав працівників, що стосуються безпеки й охорони праці.

Для досягнення цієї мети, керівник забезпечує організацію системи управління охороною праці, що полягає у оптимізації функціонування системи з

метою досягнення максимальної ефективності. З цією метою створюються спеціальні служби та призначаються відповідальні особи, які забезпечують вирішення конкретних питань безпеки праці. Також розробляються і затверджуються правила та інструкції, контролюється їх виконання. Дії спрямовані на досягнення нормативів безпеки праці, використання передових технологій, механізації та автоматизації виробництва, а також на утримання обладнання у належному стані.

Важливою частиною є пропаганда безпечних методів праці та надання допомоги потерпілим у разі аварій чи нещасних випадків. Згідно з правовими нормами, роботодавець несе пряму відповідальність за будь-які порушення встановлених вимог, щодо охорони праці.

Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій. Роботодавець має обов'язок забезпечувати та фінансувати регулярне проведення медичних оглядів для працівників, які працюють у важких умовах, з шкідливими або небезпечними факторами, або тих, хто потребує спеціального професійного відбору. Також необхідно проводити щорічні медичні огляди працівників віком до 21 року [45]. Якщо під час періодичних оглядів виявляються потреби, роботодавець повинен організувати проведення необхідних заходів для поліпшення стану здоров'я працівників. Медичні огляди проводяться в спеціалізованих медичних закладах, які несуть відповідальність за висновки щодо стану здоров'я працівників відповідно до законодавства.

Роботодавець може застосувати дисциплінарні заходи відповідно до законодавства, якщо той уникає проходження обов'язкового медичного огляду. У такому випадку він зобов'язаний відсторонити працівника від виконання обов'язків без збереження заробітної плати.

Роботодавець має забезпечити працівників можливістю пройти невідкладний медичний огляд:

- на вимогу працівника, якщо він вважає, що його здоров'я погіршується через умови праці;

- з власної ініціативи, якщо стан здоров'я перешкоджає йому виконувати свої обов'язки.

- під час медичного огляду зберігаються інформація про місце роботи (посада) і середній дохід працівника.

Навчання з питань охорони праці. Працівники при прийомі на роботу та під час трудової діяльності повинні отримувати інструктажі з охорони праці, навчатися та проходити перевірки знань щодо правил безпеки на робочому місці. Ці інструктажі також включають навчання наданню першої допомоги постраждалим від нещасних випадків і встановлення правил поведінки у випадку аварій. Всі ці заходи є обов'язковими та оплачуваними за рахунок роботодавця.

Інформація та звітність про стан охорони праці. Роботодавець має обов'язок інформувати працівників або уповноважених осіб про стан охорони праці, причини аварій, нещасних випадків та професійних захворювань. Також він повинен повідомляти про заходи, які прийняті для усунення цих проблем та забезпечення безпеки праці на підприємстві відповідно до вимог нормативно-правових актів. Ця інформація також повинна надаватися Фонду соціального страхування України.

Працівникам або їх представникам гарантується право на доступ до інформації, що стосуються результатів атестації робочих місць, запланованих заходів з профілактики визначеними роботодавцем, результатів розслідування та обліку нещасних випадків, а також звітів щодо цих питань. Крім того, їм також надається доступ до повідомлень, скарг та вказівок, що надійшли від органів державного нагляду.

Державні органи управління охороною праці мають обов'язок інформувати населення України та працівників про впровадження державної політики у сфері охорони праці. Ця інформація має включати виконання загальнодержавних, галузевих або регіональних програм у цій галузі, а також розкривати рівень та причини аварійності тощо. Державні органи також мають забезпечити інформування про те, як вони виконують свої рішення щодо забезпечення безпеки та здоров'я працівників.

На рівні держави встановлена єдина форма звітності щодо охорони праці, яка узгоджується між центральним виконавчим органом, що відповідає за державну політику у цій сфері, професійними спілками та Фондом соціального

страхування України.

3.3. Організація забезпечення нормативних значень параметрів мікроклімату і чистоти повітря

Для забезпечення відповідних параметрів мікроклімату у приміщенні передбачено систему опалення, яка забезпечує комфортні температурні умови. Низька температура в приміщенні може негативно впливати на здоров'я працівників, тому важливо, щоб температура утримувалася в діапазоні 22-24°C, що є оптимальним для забезпечення комфорту та ефективності праці.

Забезпечення нормальних теплових умов у великих та полегшених промислових будівлях у холодний період року представляє значні виклики з точки зору як ефективності, так і економічної доцільності. У таких ситуаціях оптимальним рішенням є використання систем променевого нагрівання для забезпечення тепла на постійних робочих місцях та окремих ділянках. Захист від протягів може бути досягнутий шляхом герметизації вікон, дверей та інших відкритих просторів, а також встановленням повітряних та повітряно-теплових завіс на входах та воротах.

Необхідно забезпечити спеціальні приміщення для зігрівання працівників, які працюють на відкритому повітрі взимку. У цих приміщеннях підтримують температуру навіть трохи вищою, ніж комфортна [48].

Теплоізоляція обладнання та захисних екранів є важливою складовою для забезпечення ефективності роботи систем. Для цього широко використовуються різні матеріали, такі як склотканина, азбест, пінопласт, мінеральна вата, керамзит.

Кожна вентиляційна установка повинна мати свій паспорт та журнали, які реєструють ремонт і експлуатацію. Порядок експлуатації, обслуговування, ремонту, налагодження та перевірки ефективності систем вентиляції визначається галузевими положеннями та інструкціями.

3.4. Методи забезпечення нормованих показників освітлення

Освітлення для під'їзних шляхів та проїздів буде здійснюватися за допомогою металевих опор та світильників консольного типу. Світильники

розміщуються так, щоб уникнути засліплення водіїв і забезпечити чутливе сприйняття об'єктів і розмітки на дорозі. Використовуються лампи типу ДНаТ. Для забезпечення безпеки, джерело світла розташовується на відстані понад 50 метрів від небезпечної зони. Для освітлення майданчиків найбільш прийнятні прожектори з МГЛ, розміщені на високих опорах. Аварійне освітлення підключається до незалежного джерела живлення. Перевірки експлуатованих освітлювальних установок проводяться щорічно.

Для забезпечення комфортних умов для зорової праці та підвищення продуктивності, виробниче освітлення повинно відповідати певним вимогам:

1. Забезпечення достатньої освітленості на робочій поверхні відповідно до характеру зорової роботи і нормативних вимог.
2. Уникнення засліплюючої дії від джерел освітлення та інших об'єктів у полі зору.
3. Забезпечення рівномірності та сталості рівня освітленості в приміщеннях, щоб уникнути частої адаптації очей.
4. Уникнення різких тіней на робочій поверхні, особливо рухомих.
5. Забезпечення достатнього контрасту для розрізнення деталей на освітлюваних поверхнях.
6. Виключення виникнення небезпечних факторів, таких як шум, теплові випромінювання, електричний ризик, пожежна та вибухонебезпека.
7. Надійність, простота експлуатації, економічність та естетичний вигляд [47].

3.5. Забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці

Керівники будівельних фірм повинні забезпечити відповідні санітарні умови на будівельному майданчику для всіх працівників. Це означає наявність відповідних санітарних і побутових приміщень, обладнаних необхідними засобами гігієни. Також потрібно забезпечити доступ до чистої питної води та медичного обслуговування відповідно до чинних стандартів. Важливо, щоб якість питної води відповідала санітарним вимогам. Санітарно-побутові приміщення та обладнання мають бути готові й працювати до початку основних будівельних

робіт на об'єкті.

На будівельних майданчиках, поряд з місцями роботи, мають бути відведені зони для відпочинку працівників і місця для куріння, які обладнані протипожежними засобами. Також важливо забезпечити захисне укриття від дощу, снігу та сонячної радіації. Організація і розташування санітарно-побутових приміщень визначаються для кожного будівельного об'єкту відповідно до інструкцій з їх проектування.

Площа санітарно-побутових приміщень визначається в залежності від кількості осіб, які працюють, і відповідно до стандартів, що встановлені у будівельних нормах ДБН А.3.2-2-2009 [5]. Ці встановлені стандарти враховуються для забезпечення комфортних умов праці та відпочинку працівників на майданчику будівництва.

На будівельному майданчику потрібно розмістити різні зони, такі як гардеробні, умивальні, душові та зони для приймання їжі. Ці зони необхідно розташовувати на відстані не більше 500 м від місць роботи. Розмір кожної з цих зон залежить від кількості працівників і відповідних стандартів площі на одного працівника. Якщо робота відбувається на відкритому повітрі або в неопалюваних приміщеннях взимку, то зони для обігріву та захисту працівників від погодних умов мають бути розташовані на відстані не більше 150 метрів від місць роботи. Розмір цих зон визначається шляхом розрахунку $0,1 \text{ м}^2$ на одного працівника, але не менше 8 м^2 .

На будівельних майданчиках необхідно мати набори першої медичної допомоги з медикаментами, носилки, фіксуєчі шини та інші необхідні засоби. Якщо кількість працівників перевищує 300 осіб, головний підрядник повинен організувати медичний пункт з постійним медичним персоналом. Для забезпечення водою на будівництві розміщують бочки на відстані 75 метрів від місць роботи. Вхід до санітарно-побутових приміщень обладнаний тамбурами, перед якими розміщують засоби для чищення взуття. Територія навколо цих приміщень повинна бути чистою, влітку її треба зволожувати, а взимку очищати від снігу і посипати піском.

У всіх санітарно-побутових і виробничих приміщеннях необхідно зберігати

нормальну вологість і температуру, забезпечити природну вентиляцію, а в душових і вбиральнях – вентиляцію з механічним включенням.

Санітарно-побутові приміщення повинні бути розташовані біля входу на будівельний майданчик на територіях, які не підтоплюються поверхневими водами, задля того, щоб працівники уникли потреби перетинати небезпечні зони, такі як ями, робочі зони для кранів, залізничні колії та інші [48].

3.6. Заходи для захисту працюючих від ураження електричним струмом, блискавкозахист і захист від статичної електрики

Електробезпека на підприємстві повинна відповідати вимогам ДНАОП 0.00-1.21-98 [49], ДСТУ 7237:2011[50] та Правилам улаштування електроустановок (ПУЕ).

Електротехнічний персонал, який обслуговує діючі електроустановки, здійснює оперативні переключення, а також виконує ремонтні, монтажні та налагоджувальні роботи, повинен мати спеціальну підготовку. Відповідальність цього персоналу за дотримання вимог ПУЕ та ДНАОП 0.00-1.21-98 [49] на підприємстві визначається через посадові інструкції й положення, затверджені в установленому порядку.

Кожна електроустановка на підприємстві має мати затверджену проектну документацію, інформацію про розміщення, а також інформацію щодо випробувань, вимірів. Додатково, належність документації щодо технічних параметрів, планування ремонтів та попередження аварій повинна бути забезпечена відповідними актами та записами, які служать основою для ефективного управління безпекою та надійністю електрообладнання.

Всі електроустановки повинні відповідати вимогам щодо захисту персоналу від ураження електричним струмом, як це передбачено ПУЕ. У випадку електроустановок, де корпуси електрообладнання заземлені, але не з'єднані з нульовим проводом електромережі, це не допускається.

Всі неметалеві компоненти обладнання, які можуть проводити електрику, повинні мати своє власне заземлення, в незалежності від того, чи впроваджені інші методи захисту від статичної електрики.

До заземлення за допомогою окремого відгалуження приєднуються:

- обладнання в якому проводиться подрібнення, розпилювання та розбризкування продуктів;
- апарати та ємності, що мають футеровку або емалеве покриття;
- відокремлені машини, агрегати або апарати, які не з'єднані трубопроводами з загальною системою обладнання та ємностей.

У вибухонебезпечних зонах будь-якого класу застосування неізолюваних провідників, включаючи токопроводів до кранів, талій і т.п., заборонене.

Будинки і споруди повинні бути захищені від прямих ударів блискавок, її вторинних проявів відповідно до вимог Інструкції по влаштуванню блискавкозахисту будівель і споруд.

Перевірка заземлюючих пристроїв, включаючи вимірювання опорів розтікання струму, повинна проводитися не менше одного разу на рік, щоб забезпечити безпеку праці та уникнути небезпечних ситуацій.

Всі виробничі об'єкти повинні бути захищені від грозової діяльності шляхом використання спеціальних захисних пристроїв та проведенням регулярного технічного обслуговування.

Також, всі вибухонебезпечні об'єкти повинні бути захищені від занесення високих потенціалів і обладнані пристроями, що запобігають накопиченню зарядів статичної електрики, для уникнення можливих аварійних ситуацій.

3.7. Організація заходів з пожежної безпеки на об'єкті

У разі надзвичайних ситуацій будуть вжиті заходи щодо пожежної безпеки. Для гасіння зовнішніх пожеж планується використання системи, яка буде базуватися на гідрантах, розташованих на зовнішніх водопровідних мережах. Обсяг використовуваної води буде відповідати вимогам стандарту ДБН В.2.5-74:2013 [34].

Відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 [51], мінімальні відстані для пожежної безпеки між проєктованими будівлями та існуючими будівлями та спорудами повинні бути не менше 15 метрів між поздовжньою стороною проєктованої будівлі та торцем існуючої будівлі, а також не менше 20 метрів між

поздовжніми сторонами проєктованих будівель.

У разі виникнення пожежі, працівники, які беруть участь у її припиненні, повинні в першу чергу забезпечити безпеку всім присутнім, їх евакуацію та допомогу у рятуванні. Якщо хтось помітив зміни, які можуть вказувати на пожежу, він має відразу повідомити про це пожежну службу за телефоном. Крім того, йому слід активувати систему сигналізації про пожежу і розпочати евакуацію людей, залучивши інших працівників для допомоги. Необхідно також повідомити про пожежу керівництво або його представника. Після цього необхідно організувати прибуття пожежної служби та розпочати загасання пожежі, використовуючи наявні засоби пожежогасіння в приміщенні.

Коли керівник будівельної ділянки або його заступник прибуває на місце пожежі або перебуває на його території, він повинен виконати кілька завдань:

1. Переконатися, що пожежна охорона вже була сповіщена про виникнення пожежі.
2. Керувати процесом евакуації людей та загасання пожежі до прибуття пожежних бригад. У випадку небезпеки для життя людей слід негайно організувати їх порятунок, використовуючи всі наявні ресурси.
3. Призначити відповідальну особу для зустрічі пожежних бригад, яка має глибоке розуміння розташування під'їзних шляхів та джерел води.

3.8. Контроль за станом охорони праці

Ефективне ведення контролю за безпекою праці передбачає регулярне спостереження за тим, як працівники дотримуються встановлених норм і правил безпеки на своїх робочих місцях. Організація контролю має включати в себе проведення аудитів, інспекцій, аналізу інцидентів та впровадження профілактичних заходів.

Контроль за станом охорони праці є важливим інструментом для запобігання нещасних випадків та професійних захворювань, адже дозволяє ідентифікувати потенційні загрози та ризики, вчасно вживати заходів їх усунення та забезпечувати безпеку працівників.

Моніторинг стану безпеки праці охоплює такі аспекти:

- оцінка ризику небезпечних умов на робочому місці;
- виявлення порушень законодавства та правил охорони праці;
- перевірка виправлення виявлених порушень і виконання нормативних вимог;
- слідкування за дотриманням працівниками власних обов'язків з охорони праці;
- перевірка виконання запланованих заходів щодо безпеки праці;
- перевірка наявності та правильного використання засобів індивідуального захисту;
- оцінка ризиків, пов'язаних із виробничою діяльністю;
- впровадження європейських стандартів безпеки праці;
- перевірка вчасності проведення технічного обслуговування та тестування засобів індивідуального захисту та обладнання.

РОЗДІЛ 4

ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

4.1. Оцінка можливості виникнення аварійних ситуацій

Можливі аварійні ситуації під час виконання планових завдань виникають через порушення правил безпеки на будівельних майданчиках та використання несправного автотранспорту та обладнання.

Небезпеки для природного середовища можуть виникнути внаслідок природних катаклізмів, вибухів, відключення електроенергії або пожежі. Щоб уникнути таких ситуацій, потрібно регулярно обслуговувати автотранспорт та обладнання, дотримуватися правил безпеки під час роботи і враховувати вимоги законодавства.

В проектній документації будуть враховані вимоги законодавства та передбачені заходи для забезпечення безпеки праці при експлуатації приміщень.

Підприємство буде використовувати автоматизовані системи керування технологічними процесами, системи дистанційного моніторингу та керування, а також системи автоматичного регулювання.

У разі невикористання біогазу буде активовано автоматичне спалювання у факелі.

Більше того, крім технічного обслуговування, регулярно будуть проводитися навчання з безпеки для персоналу, щоб всі працівники були обізнані про можливі ризики та правильні заходи у разі аварійних ситуацій.

Можливими джерелами небезпечних і шкідливих факторів є:

- недодержання режимів роботи технологічного обладнання, транспортних засобів, вантажопідіймального устаткування, механізмів, обладнання, деталей та рухомих виробів;
- використання обладнання під тиском;
- наявність електромереж, електрифікованого устаткування та інструментів;
- присутність інженерних комунікацій;
- виконання робіт, що можуть призвести до перенапруження психофізіологічного характеру;

- взаємодія з малотоксичними речовинами;
- помилки та недбалість працівників;
- виникнення аварій та надзвичайних ситуацій, пов'язаних з технічними проблемами;
- ситуації, що виникають в результаті природних катастроф або стихійних лих.

4.2. План реагування на НС під час будівництва об'єкту планованої діяльності

У разі виникнення аварії або пожежі кожен працівник повинен:

1. Припинити виконання своїх обов'язків, якщо це передбачено технологічним процесом.
2. негайно сповістити про аварію (пожежу) свого безпосереднього керівника.
3. За необхідності зателефонувати до аварійно-рятувальної, аварійно-технічної, медичної служби та пожежної команди.
4. Почати ліквідацію (локалізацію) аварії (пожежі) власними засобами, якщо це можливо і безпечно.

Коли пожежа виникає, працівники, які беруть участь у її загашенні, повинні спрямовувати свої дії на рятування людей та евакуацію людей, створення безпечних умов.

Керівник ділянки будівництва або працівник, який його заміщує, що знаходиться на території пожежі, має такі обов'язки:

- проконтролювати, чи повідомлено пожежну службу про виникнення пожежі;
- взяти на себе управління, щодо евакуації людей і гасіння пожежі до прибуття спеціальної служби;
- призначити особу для зустрічі пожежної служби, яка добре орієнтується у розташуванні під'їзних доріг та джерел води;
- евакуювати працівників та всіх осіб з небезпечної зони, які не зайняті евакуацією або ліквідацією пожежі;

- у разі потреби, забезпечити виклик медичних та інших служб;
 - припинити роботи, що не пов'язані з заходами щодо ліквідації пожежі;
 - організувати відключення електро- та газопостачання;
 - забезпечити безпеку людей, які ліквідують пожежу чи евакуюють людей, від можливих обвалів, отруйних викидів горіння тощо;
- від можливих обвалів, отруйних викидів горіння тощо;
- повідомити начальника пожежного відділу про присутність людей у тимчасових будівлях.

При виявленні витoku газу необхідно:

- повідомити аварійну газову службу за номером 104;
- погасити будь-який вогонь;
- закрити запірну апаратуру газового та водяного забезпечення;
- відключити живлення електромережі;
- евакуювати працівників;
- надати першу допомогу постраждалим, а також зателефонувати до швидкої допомоги за номером 103;
- про проведені заходи повідомити керівництво або його заступника.

Дотримуючись вимог, щодо організації пожежної безпеки та заходів з охорони праці, разом із використанням систем дистанційного контролю та керування, а також автоматичного регулювання, ризику виникнення надзвичайних ситуацій під час планованих дій зводяться до мінімуму.

Планована діяльність передбачає вжиття заходів запобігання та регулювання надзвичайних ситуацій, та не передбачає значного негативного впливу на довкілля, оскільки проект є малочутливим до ризиків надзвичайних ситуацій.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Економічна оцінка планованої діяльності включає ряд аспектів, які варто розглянути для розуміння ефективності будівництва об'єкту. Під час обробки гною у біогазовій установці вартість отриманих продуктів визначається у два етапи. Спочатку всі витрати, що були зроблені протягом року на утримання та експлуатацію обладнання, у тому числі витрати на сировину, оплату праці, амортизацію та ремонт, розподіляються порівну між основними видами продукції - біогазом і твердими та рідкими біодобривами [52, 53].

Інвестиційні витрати

Для інвестиційної привабливості проекту, необхідно, щоб питома вартість всього біоенергетичного комплексу не перевищувала 3 тис. євро (126 тис. грн) за 1 кВт встановленої електричної потужності [54].

Планована потужність біоенергокомплексу складатиме 2,5 МВт.

Отже, максимальна планована вартість біоенергетичного комплексу складе

$$126000 \times 2500 = 315 \text{ млн грн.} \quad (5.1)$$

Плановані доходи і витрати

Загальне річне виробництво енергії в КГУ на біогазі складатиме 20 000 МВт*год. електричної та 20 500 МВт*год теплової енергії.

Тариф на електроенергію з біогазу в Україні станом на 2023 рік становить 4,9 грн /кВт*год [55].

Річний дохід від виробництва електроенергії буде становити:

$$200000000 \times 4,9 = 98 \text{ млн грн.} \quad (5.2)$$

Для визначення прибутку П співставимо дохід з витратами.

Витрати будуть складати приблизно 20% доходу.

$$П = 98000000 - 19600000 = 78 \text{ млн } 400 \text{ тис. грн.} \quad (5.3)$$

Період окупності

Період окупності інвестицій $T_{ок}$:

$$T_{ок} = 315000000 / 78400000 = 4,02 \text{ р.} \quad (5.4)$$

Отже, запропонований захід окупиться за 4,02 роки, що підтверджує його

економічну ефективність.

Економічна та екологічна цінність планованого об'єкту визначається тим, що провадження планованої діяльності має природоохоронне значення - зменшення використання викопного палива.

Біогазові комплекси відкривають безліч переваг: використання відходів сільськогосподарського виробництва та побічних продуктів тваринного походження для процесу виробництва біогазу, забезпечення енергонезалежності підприємств та країни, використання залишків бродіння як органічного добрива, можливість впровадження біогазових установок в рамках проектів спільного впровадження з метою зниження викидів парникових газів, створення нових робочих місць у ланцюжку від постачальників біомаси до працівників, що експлуатують енергетичні об'єкти тощо.

ВИСНОВКИ

1. Метою планованої діяльності є отримання енергії, шляхом виробництва і спалювання біогазу, а також зменшення викидів парникових газів шляхом оптимального використання та переробки наявної сировини відповідно до екологічних, пожежних, санітарних вимог, а також інших норм і правил, встановлених законодавством. Основною сировиною для виробництва біогазу є гній великої рогатої худоби та силос кукурудзи.

2. Планована потужність біоенергокомплексу складатиме 2,5 МВт. Загальне річне виробництво енергії в КГУ на біогазі складатиме 20 000 МВт*год. електричної та 20 500 МВт*год теплової енергії. Потужність біоенергетичного комплексу—близько 25000 м³/добу біогазу, з вмістом метану CH₄ ≥ 50%.

2. Факторами довкілля, які зазнають впливу з боку планованої діяльності на атмосферне повітря є викиди під час під час завантаження сировини, зберігання фільтрату та змішування компонентів у бункерах, викиди від двигунів внутрішнього згоряння. Шумовий вплив зумовлений роботою двигунів транспорту, технологічного устаткування. Під час будівництва вібрації можуть бути викликані роботою устаткування. Основними джерелами електромагнітних випромінювань є засоби, призначені для організації ефективної співпраці між підрозділами комплексу, однак вплив на довкілля є незначним. Усі відходи направляються на спеціалізовані підприємства для подальшої обробки та утилізації або захоронення згідно з укладеними договорами. Тимчасове зберігання відходів здійснюється згідно вимог чинного законодавства. Негативний вплив на водні, соціальні, рослинний та тваринний світ, ґрунти, клімат та мікроклімат, а також на матеріальні об'єкти відсутній.

3. Відведення побутових стічних вод передбачається до септиків з подальшим використанням їх як сировини для виробництва біогазу шляхом змішування з вихідною сировиною.

4. Основними типами відходів, що утворюються на підприємстві є: відходи комунальні змішані, у т.ч. сміття з урн (тверді побутові відходи); відпрацьовані

лампи ЛЕД, відпрацьовані акумуляторні батареї та нафтопродукти, промащене ганчір'я та пісок, тара металева використана, елементи фільтрів автомобільних, тара полімерна технологічна некондиційна, брухт чорних та кольорових металів, відходи електродів, відходи гумотехнічних виробів, взуття зношене чи зіпсоване, макулатура паперова та картонна, відпрацьована офісна техніка, відпрацьовані теплоізоляційні матеріали, будівельні відходи, зношений спецодяг. Збір відходів проводиться з урахуванням їх видів, морфологічного складу і класів небезпеки з метою подальшого визначення найбільш ефективних способів їх управління. Відходи будуть передаватися спеціалізованим організаціям по мірі їх накопичення.

5. У районі, де буде знаходитися об'єкт, немає промислових об'єктів, пам'яток історії та культури, музеїв або інших будівель, які потребують захисту від негативного впливу. Експлуатація об'єкта не призведе до екологічно небезпечного впливу на промислові, сільськогосподарські, цивільні об'єкти, пам'ятки архітектури та культури, а також на наземні та підземні будівлі та інші об'єкти, що перебувають на території планованої діяльності.

6. На межі нормативної санітарно-захисної зони рівні звукового тиску не будуть перевищувати санітарно-гігієнічні нормативи. У місцях, де задіяно одночасно багато техніки еквівалентний рівень шуму може досягати $L_{A,екв.буд} = 85 - 90$ дБА. Рівні шуму, що створюються роботою встановленого обладнання, не будуть перевищувати нормативного показника – 47 дБА для нічного часу доби.

7. Умови життєдіяльності місцевого населення не піддаються негативному впливу. Проведення діяльності не створює загрози для здоров'я населення. Вплив на соціальне середовище носить позитивний аспект (організація робочих місць; стимулювання розвитку місцевої економіки; тощо). Проведення діяльності не має негативного впливу на здоров'я людей і не створює ризику виникнення неканцерогенних і канцерогенних ефектів.

8. З метою захисту навколишнього середовища від забруднення передбачено комплекс заходів, які спрямовані на зниження впливу на повітря та ґрунти, водне та соціальне середовища. Для захисту атмосфери, передбачено встановлення газоочисного обладнання на етапі будівництва. Планується

встановлення адсорбера TREMA, який має нерухомий шар адсорбенту та працює періодично. Вибір типу адсорбенту обумовлений його здатністю поглинати певні забруднення, а також особливостями проходження процесу.

9. Максимальна планована вартість біоенергетичного комплексу складе 315 млн. грн. Запропонований захід окупиється за 4, 02 роки, що підтверджує його економічну ефективність. Економічна та екологічна цінність планованого об'єкту визначається тим, що провадження планованої діяльності має природоохоронне значення - зменшення використання викопного палива.

10. Біогазові комплекси відкривають безліч переваг: використання відходів сільськогосподарського виробництва та побічних продуктів тваринного походження для процесу виробництва біогазу, забезпечення енергонезалежності підприємств та країни, використання залишків бродіння як органічного добрива, можливість впровадження біогазових установок в рамках проектів спільного впровадження з метою зниження викидів парникових газів, створення нових робочих місць у ланцюжку від постачальників біомаси до працівників, що експлуатують енергетичні об'єкти тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арцизька міська громада. Портал об'єднаних громад України. Режим доступу: <https://gromada.info/gromada/arcyзка/#6192> (дата звернення: 06.02.2024).
2. Гелетуша Г.Г., Кучерук П.П., Матвеев Ю.Б. Перспективи виробництва та використання біогазу в Україні. Аналітична записка БАУ №4. Київ, 2013. 22 с.
3. ДБН А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва».
4. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів».
5. ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення».
6. Крамар В.Г. Технології збагачення біогазу та їх характеристики / Теплофізика та теплоенергетика, т. 45, №1. Київ, 2023. 64-74 с.
7. Голуб Г.А., Дубровін В. О., В. М. Поліщук та ін.. Біогаз: навч. посіб./ UNIDO. Київ, 2015. 48 с.
8. Проточні подрібнювачі. Режим доступу: <https://agrotex.com.ua/product-category/ustatkuvannya-dlya-bgu/protochni-prodribnyuvachi/> (дата звернення: 08.02.2024).
9. MRU Optimax Biogas. Портативний газоаналізатор. Режим доступу: <https://www.promsystem.com.ua/product/optimax-biogas-portatyvnyj-gazoanalizator/>(дата звернення: 08.02.2024).
10. Шульц Рейнхард. Виробництво і використання біогазу в Україні. Рада з питань біогазу. Київ, 2012. 74 с.
11. ДСТУ-НБ В.1.1-27:2010. «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія».
12. Паспорт Одеської області за 2022 рік. Режим доступу: <https://oda.od.gov.ua/wp-content/uploads/2023/08/pasport-odeskoyi-oblasti-za-2022-rik.pdf> (дата звернення: 10.02.2024).
13. Фізико-географічне районування України. Режим доступу:

<https://geomap.land.kiev.ua/zoning-1.html#x> (дата звернення: 10.02.2024).

14. Геоморфологічна карта України. Режим доступу: <https://geomap.land.kiev.ua/geomorph-950.html> (дата звернення: 10.02.2024).

15. Щорічна доповідь про стан навколишнього природного середовища Одеської області у 2022 році.

16. Ландшафтна карта України. Режим доступу: <https://geomap.land.kiev.ua/landscape.html> (дата звернення: 12.02.2024).

17. Ґрунти України. Режим доступу: <https://geomap.land.kiev.ua/soil.html> (дата звернення: 12.02.2024).

18. Ляшенко Г. В. Агроекологічна оцінка якості ґрунтів на півдні Одеської області. Одеса: Вісник ОДЕУ. Вип. 12., 2011. 80-87 с.

19. ДБН В.1.1-2014 «Будівництво у сейсмічних районах України».

20. Аліяга. Енциклопедія сучасної України. Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-43807> (дата звернення: 12.02.2024).

21. Карта поширення видів тварин Червоної книги України. Режим доступу: <https://nature.land.kiev.ua/map-animals.html> (дата звернення: 20.02.2024).

22. Звіт про стратегічну екологічну оцінку проекту програми соціально-економічного та культурного розвитку Одеської області на 2024 рік.

23. Бутенко О.С., Охарєв В.О. Механізм визначення кількісних характеристик рівня концентрації забруднюючих речовин викидами автомобільного транспорту. Екологічна безпека та природокористування. Харків: Вісник НАУ ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», 2009. 14 с.

24. Закон України «Про відходи».

25. Наказ від 27.06.2006 № 309 «Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел». Київ: Міністерство охорони довкілля та природних ресурсів України, 2006. 34 с.

26. Ставки екологічного податку 2023 року. Режим доступу: <https://oblikbudget.com.ua/article/133-ekologchniy-podatok>. (дата звернення: 26.02.2024).

27. Постанова від 10.12.2008 № 1070 «Про затвердження Правил надання послуг з вивезення побутових відходів». Київ: Кабінет Міністрів України, 2008. 3

с.

28. ВНТП-АПК-09.06 «Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною».
29. ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму».
30. Керб Л. П. Основи охорони праці: Навч.-метод. посібник. Київ: КНЕУ, 2001.
31. TREMA adsorber. Режим доступу: <https://www.trema.de/produkte/adsorber/> (дата звернення: 18.03.2024).
32. Шаравара В.В. Охорона атмосферного повітря: теорія і практикум. Навчальний посібник. Кам'янець-Подільський, 2012.
33. РД 52.04.52-85. Методичні вказівки «Регулювання викидів при несприятливих метеорологічних умовах».
34. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування».
35. Водний Кодекс України (стаття 44). [від 25.10.2002 № 278-IV] // Відомості Верховної Ради України. - 2002. - № 48-49. - Ст. 367.
36. Постанова від 18.12.1998 № 2024 «Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів». Київ: Кабінет Міністрів України, 1998. 12 с.
37. Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» від 10.01.2002 № 2918-III (щодо режиму санітарної охорони підземних вод від забруднення).
38. ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів».
39. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І Ф, Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В. Основи охорони праці. Київ: Основа, 2000. 416 с.
40. Гурець Л.Л. Моніторинг довкілля. Суми: Сумський державний університет, 2016. 250 с.
41. КНД 211.2.3.063-98 «Охорона навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів. Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів. Інструкція».
42. Батлук В.А., Кулик М.П., Яцюк Р.А. Охорона праці. Навч. посібник.

3-те вид. доп. Львів: В-во «Львівська політехніка», 2011. 388 с.

43. Закон України «Про охорону праці».

44. Наказ від 16.04.2009 № 62 «Про затвердження Норм безоплатної видачі спеціального одягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту для працівників різних галузей промисловості». Київ: Міністерство охорони здоров'я України, 2009.

45. Наказ від 21.05.2007 № 246 «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій». Київ: Міністерство охорони здоров'я України, 2007. 12 с

46. В. Ц. Жидецький, В. С. Джигирей, О. В. Мельников – Основи охорони праці. Вид. 2-е, стереотипне. Львів: Афіша, 2000. – 348 с.

47. Березюк О.В. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник – Вінниця:ВНТУ, 2011. 204 с.

48. Заїченко В. І. Безпека праці в будівництві; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ, 2014. 98 с

49. ДНАОП 0.00-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів».

50. ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту».

51. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій».

52. Кернасюк Ю. В. Науково-методологічні підходи до визначення собівартості виробництва та економічної ефективності продукції біоенергетичної утилізації гною. Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки. 2016. Вип. 17. С. 164-171.

53. Lindorfer J., Lettner M., Fazeni K. Technical, Economic and Environmental Assessment of Biorefinery Concepts, IEA Bioenergy: Task 42:2019:01, 2019, P 13.

54. Роберт Лавінюков: Біогаз – це енергетична незалежність, яку неможливо переоцінити. Режим доступу: <https://zeppelin.ua/company/news/robert-lavinyukov-biogaz-eto-energeticheskaya-nezavisimost-kotoruyu-nelzya-pereotsenit/>(дата звернення: 12.04.2024).

55. Нові можливості для «зеленої» генерації без «зеленого» тарифу.
Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/08/22/703430/#> (дата звернення: 28.04.2024).

ДОДАТКИ

Експлікація будівель та споруд

№	Найменування
1	Ферментатори
2	Доброжувач
3	Контейнер управління
4	Контейнер контролю
5	Когенераційний модуль
6	ТП-10/0,4 кВ
7	Побутове приміщення
8	Біологічний ставок
9	Септик

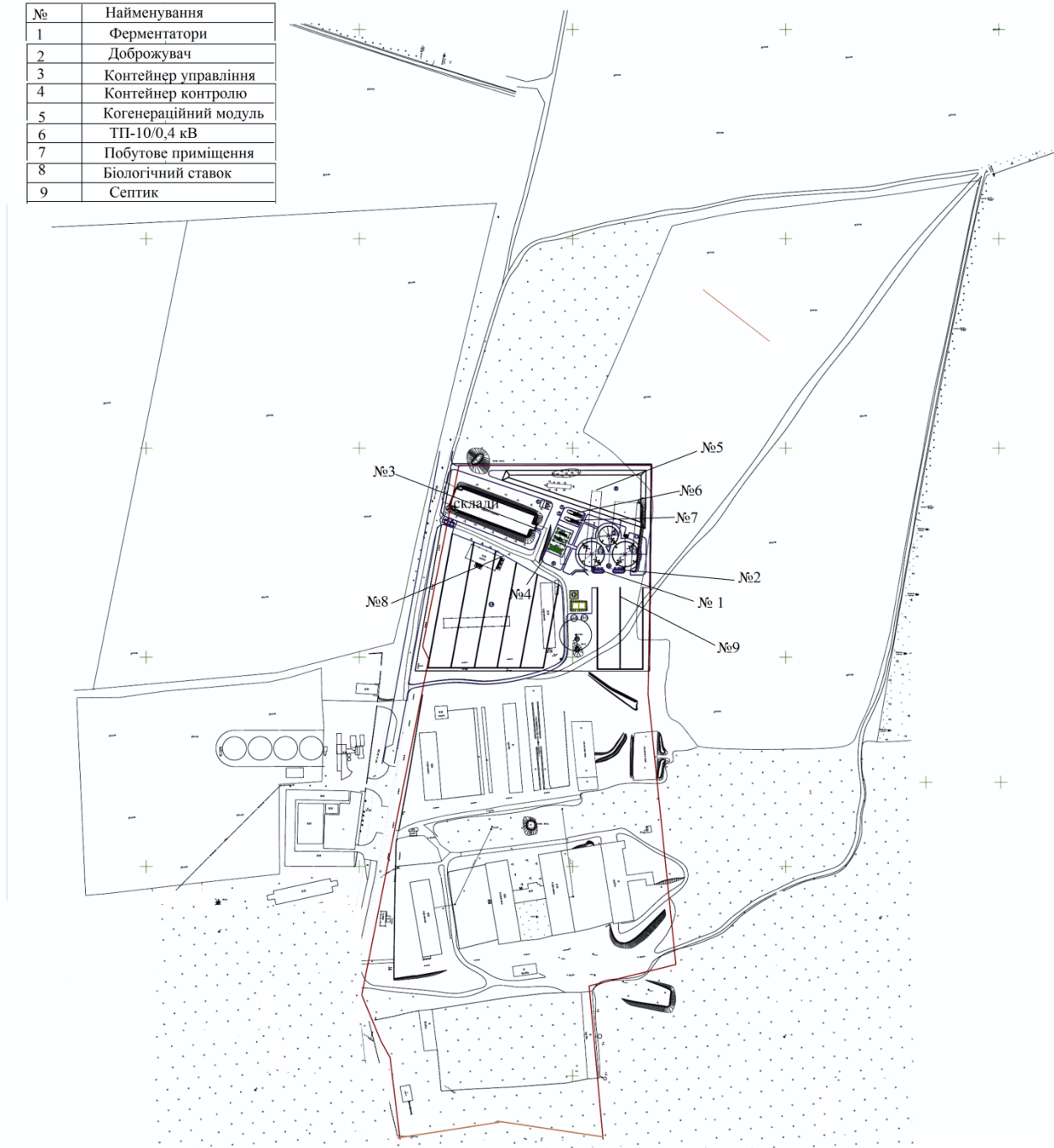


Рис. 1.1 – Генеральний план планованого об'єкту

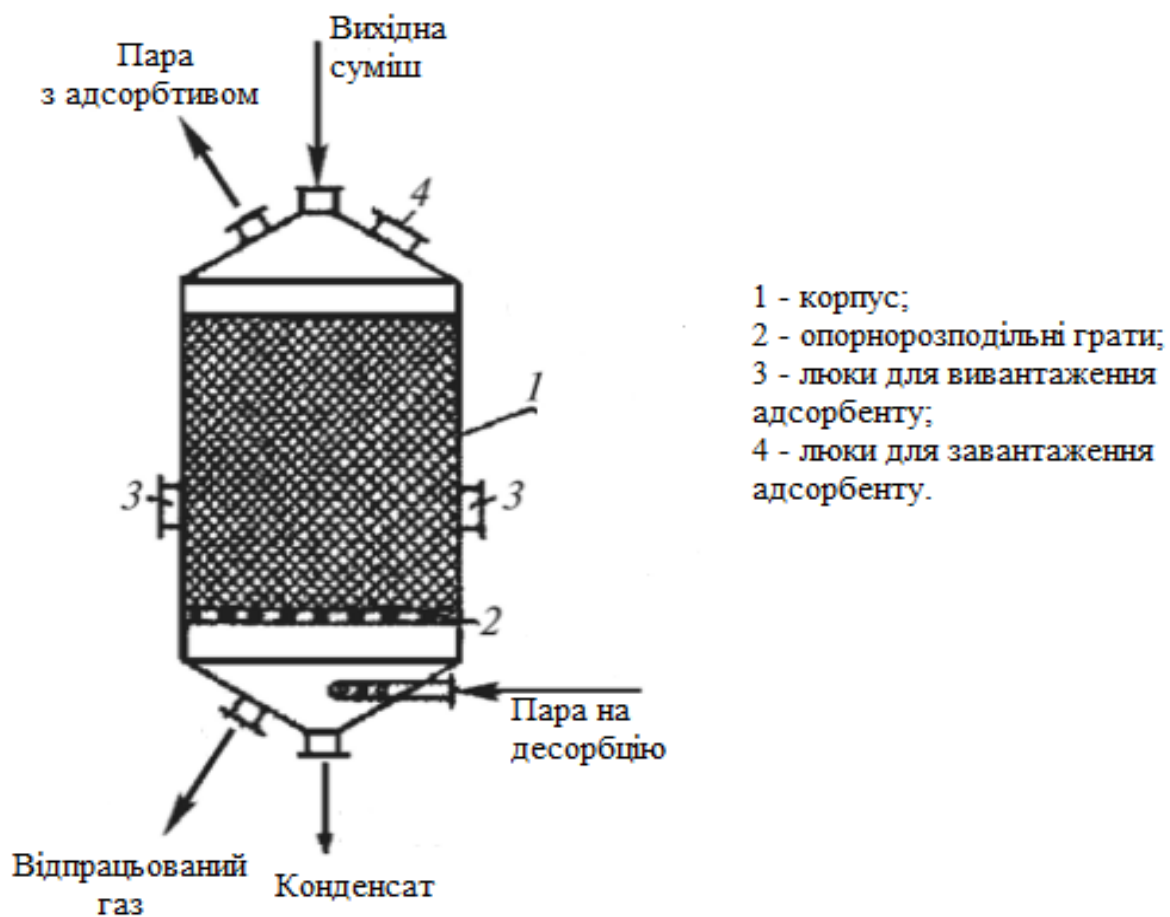


Рис. 2.1 – Схема роботи адсорберу з нерухомим шаром адсорбенту