

Згідно з формою №Н6.01  
Наказ Міністерства освіти і науки,  
молоді та спорту України  
29 березня 2012 року №384

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ,  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Кафедра технологій захисту навколишнього середовища і деревини та  
безпеки життєдіяльності

**Пояснювальна записка**

до дипломної роботи бакалавра на тему:

*«Екологічні та технологічні рішення щодо виготовлення ветеринарної  
продукції на ТОВ "ВП "Укрзооветпромстач»*

Студент групи: ТЗНС-41

Спеціальність: 183 «Технології

захисту навколишнього середовища»

Стецура Дарія Тарасівна

Керівник: Кшивецький Б.Я.

Рецензент: *Байда Р.В.*

Львів 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут  
Кафедра

деревообробних технологій і дизайну  
технологій захисту навколишнього середовища  
і деревини та безпеки життєдіяльності

Освітньо-кваліфікаційний рівень  
Спеціальність

бакалавр  
183 «Технології захисту навколишнього середовища»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЗНСДБЖД  
проф. Кшивецький Б. Я.

“ 25 ” 01 2025 року

З А В Д А Н Н Я  
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

\_\_\_\_\_ Стецура Дарія Тарасівна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Екологічні та технологічні рішення щодо виготовлення ветеринарної продукції на ТОВ “ВП “Укрзооветпромстач”»

керівник роботи Кшивецький Богдан Ярославович, доктор техн. наук, професор,  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “ 25 ” січня 2025 року №...С-32.

2. Строк подання студентом роботи \_\_\_\_\_ до 15 червня 2025

3. Вихідні дані до роботи Вихідними даними для роботи є існуючий технологічний процес з виготовлення ветеринарної продукції ТзОВ «Укрзооветпромстач».

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Характеристика підприємства та технології виробництва продукції

2. Вплив технологічних процесів на навколишнє середовище

3. Опис діляниць з найбільш небезпечним впливом

4. Заходи по зменшенню викидів небезпечних речовин в атмосферне повітря

5. Розділ охорона праці



## Зміст

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ	4
1.1 Історія розвитку та створення «Укрзооветпромпочач»	4
1.2 Загальна характеристика виробничої діяльності «Укрзооветпромпочач»	7
1.3 Структура і опис виробничого процесу	10
1.4 Загальна характеристика шкідливих викидів на «Укрзооветпромпочач»	12
2 ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	13
2.1 Опис відходів, джерел їх походження та забруднення	13
2.2 Обсяги та склад викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами	19
2.3 Негативний вплив забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря	21
3 ОПИС ДІЛЬНИЦЬ З НАЙБІЛЬШ НЕБЕЗПЕЧНИМ ВПЛИВОМ	23
3.1 Діяльність зі спалювання палива в котельнях та енергетичному обладнанні	23
3.2 Методика розрахунку викидів зі спалювання палива в котельнях	25
4 ЗАХОДИ ПО ЗМЕНШЕННЮ ВИКИДІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ	27
4.1 Засоби для котла АОГВ-50	27

4.2 Засоби для ремонтної майстерні	29
5 РОЗДІЛ 3 ОХОРОНИ ПРАЦІ	31
5.1 Умови праці при діяльності зі спалюванням палива в котельнях та енергетичному обладнанні	31
5.2 Правила техніки безпеки при експлуатації обладнання	33
5.3 Пожежна безпека при діяльності зі спалюванням палива в котельнях та енергетичному обладнанні	35
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ	37
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	38

## ВСТУП

На даний момент в Україні дуже важкий час, оскільки введено воєнний стан. Тому є дуже багато непередбачуваних аспектів, які пов'язані з екологією. А саме, зросла кількість відходів, особливо будівельних, через що, дуже сильно страждає навколишнє середовище. Окрім того діючі підприємства, транспорт та зруйновані об'єкти. У звичайний час також це також відчувалося, але не у таких масштабах.

Підприємства, які пов'язані з промисловістю продовжують свою роботу, як-от ТОВ «Укрзооветпромпостач», вони мусять дотримуватися екологічних вимог відповідно до законодавства України. У них входять такі відповідальності, як утворення відходів, їх кількість та характер. Дуже важливо зважати на викиди шкідливих речовин у повітря та воду, які завжди виникають у процесі будь-якого виробництва. Всі підприємства та виробництва зобов'язані спостерігати та контролювати обсяги таких впливів, подавати звіт про них, а основне – це вживати заходів, щоб зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище.

ТОВ «Укрзооветпромпостач» є прикладом підприємства, вони контролюють всі викиди та вчасно подають всі звіти, проводять розрахунки та всіма силами намагаються зменшити шкідливий вплив на довкілля. Регулярно проводять розрахунки викидів та запобігають, або зменшують викиди у навколишнє середовище. У рамках цієї роботи я розглянула діяльність підприємства у сфері поводження з відходами, оцінила джерела забруднення, а також запропоновано заходи, які допоможуть підприємству покращити екологічну ситуацію та зменшити викиди. Найбільше уваги я приділила викидам, які справді дуже погано впливають на навколишнє середовище, і моєю мотивацією було впровадження сучасних екотехнологій. Вони дозволять зменшити навантаження на довкілля, а й також покращити ефективність роботи самого підприємства.

Моєю метою був аналіз екологічного стану виробництва, а також оцінка впливу на природу та розробка практичних рішень для зменшення цього впливу

та впровадження новітніх екотехнологій в межах чинного законодавства України.

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ

## 1.1 Історія розвитку та створення «Укрзооветпромпостач»

ТОВ «Укрзооветпромпостач» - його історія починалася з радянських часів, якраз коли була сильна потреба у забезпеченні ветеринарною продукцією сільськогосподарських підприємств України. Вони почали свій шлях з невеликих складів, які працювали для забезпечення ветеринарного обслуговування, але у складі державних об'єднань. З плином часу, вони поставили перед собою мету, яка покладалася на забезпечення тваринницьких господарств медикаментами, які справді будуть якісними, а також добавками і препаратами для лікування хвороб тварин, а також для профілактики захворювання тварин.

Коли Україна стала незалежною, тоді розпочалася реорганізація державних структур, а згодом і формування приватних компаній. Якраз тоді підприємство стало Товариством з обмеженою відповідальністю ТЗОВ «Укрзооветпромпостач», воно справді зберегло профіль діяльності, але також і згодом розширило масштаби — з регіонального рівня до національного. На той час метою підприємства було забезпечення ветеринарними засобами тваринницької галузі, тому вони активно перебудовувалися в умовах тяжких економічних реалій.

Від 2000-х років підприємство нарощувало власну інфраструктуру. Якраз у цей час почали відкриватися регіональні склади, а також формувалися логістичні маршрути, створювалася власна система дистрибуції. Вони оновлювали асортимент, а також залучали наукових консультантів, щоб покращити та удосконалити їх продукцію. Завдяки такій системі вони справді мали всі шанси стати успішними на ринку. Їх ідеєю була співпраця з фермерами, ветеринарними лікарями, і завдяки такому методу компанія набула репутації надійного партнера у своїй галузі.

Від 2010 до 2020 ТОВ «Укрзооветпромпостач» дуже активно покращувала процеси виробництва, і впроваджувала новітні технології навідріз від

партнерів. Також впроваджували найсучасніші системи для управління якістю, проходили всі відповідні сертифікації (ISO 9001 і ISO 14001). У цей час вони налагодили виробництво кормових добавок, дезінфекційних засобів та ветеринарних препаратів. Всі ці впровадження дозволили їм не залежати більше від імпорту, а згодом і стати імпортерами самостійно.

З роками підприємство розширювалося і впроваджували нові відкриття, нову продукцію, покращувало асортимент, а також працювали у напрямку наукової співпраці — залучали фахівців до участі у конференціях, дуже інтенсивно працювали з науково-дослідними установами, а також з аграрними університетами та лабораторіями, все це було здійснено з метою покращення знань та продукції у майбутньому. Завдячуючи цим нововведенням до асортименту були додані нові продукти, такі як вітамінні комплекси, пробіотики, в також новітні засоби для профілактики захворювань, які були створені з урахуванням біобезпеки та адаптовані до умов українського тваринництва.

На даний момент підприємство має багато партнерських зв'язків, воно працює з 500 господарствами по всій Україні, експортує свою продукцію до Європи, Азії та Близького Сходу. Штат компанії складає понад 200 працівників, туди входять фахівці лабораторій, логісти, технологи, ветеринари і менеджери з продажу.

Підприємство займає провідні позиції на Українському ринку, і це все завдяки хорошій схемі управління, логістики та мислення керівників компанії, які працюють на необмежене мислення та вміло управляють «Укрзооветпромстач». Вони поєднують найважливіші аспекти, такі як: наукова експертиза, підходи до управління якістю, які є удосконаленими та сучасними, а також екологічну відповідальність, оскільки діють з урахуванням норм та дбають про екологію. А основне, що у таких умовах як воєнний стан вони не припиняють дбати про навколишнє середовище, а навпаки удосконалюють всі процеси та дбають про навколишнє середовище..

Вони завжди впроваджують сучасні технології у систему управління підприємством, і це наймовірніше ціно, оскільки це один з факторів, який дозволяє

їм бути провідними на ринку та це забезпечує ефективний контроль на всіх етапах — починаючи від прийому сировини, закінчуючи реалізацією готової продукції. Дуже пильно вони відносяться до екологічної відповідальності, і показують це у впровадженнях технологій, які зменшують відходи та роблять їх мінімальними, а також дотримуються норм екологічного законодавства.

Варто відзначити, що відкритість компанії до інновацій та співпрацю з провідними науковими установами України, дозволяє створювати продукти, які відповідають найсучаснішим вимогам у сфері ветеринарії та кормової промисловості.

Завдяки такому підходу «Укрзооветпромпостач» залишається надійним партнером для тисяч українських підприємств аграрного сектору, допомагаючи їм підвищувати продуктивність і якість продукції, а також зберігати здоров'я тварин і людей.



Рисунок 1.1 Зовнішній вигляд будівлі ТОВ «Укрзооветпромпостач» — офіс та виробничий цех.

## **1.2 Загальна характеристика виробничої діяльності «Укрзооветпромпостач»**

Укрзооветпромпостач виробляє різну продукцію для тварин, приклад однієї з продукції – це «Мазь Стрептоциту». Цей засіб може використовуватися

для тварин на основі сульфаніламідів. Це означає, що засіб призначений для лікування ран, шкіряних запалень та виразок у тварин.

Для виробництва застосовують певні етапи, такі як: підготовка сировини (для цього стрептоцит подрібнюють у порошок та підбирають основу для мазі, вона може бути як вазелін, так і інші жироподібні основи); змішування компонентів (додається основа та дуже повільно додається активна речовина), цей процес відбувається при 40-60 градусах Цельсія); гомогенізація (досягають однорідної текстури та слідкують за тим, щоб в стрептоцитовій основі був рівномірний розподіл мазі); охолодження, а також дозування (охолодження мазі до кімнатної температури, а згодом дозування у відповідну тару); маркування та пакування (пакування є автоматизованим, а згодом партія має пройти контроль якості продукції).

Обладнання, яке потрібно для виробництва мазі:



Рисунок 1.2 Плавильний котел з мішалкою (АГ-200)

Плавильний котел з мішалкою (АГ-200). Його використовують для плавлення мазі до рідкого стану, він нагріває основу до 50-70 градусів Цельсія, для того щоб не було здійснене розшарування цей апарат постійно перемішує нашу основу, має подвійну сорочку. Сама конструкція обладнання має об'єм 200 літрів, вироблена з нержавіючої сталі, а також що є великою перевагою – це вбудований терморегулятор та захист від перегріву.

Також використовують змішувач гомогенізуючий ВМТ-НМГ. Його використовують для змішування речовини з матовою основою поки вони не досягнуть однорідної структури. Основною функцією даного обладнання є подрібнення грудок стрептоциду, а також рівномірне розподілення речовини, підвищення стабільності мазі.



Рисунок 1.3 змішувач гомогенізуючий ВМТ-НМГ

Тривалковий млин. Buhler (SDX-300). Його використовують для того, щоб досягти кремової консистенції мазі без грудок. Він пропускає мазь між трьома металевими валками та видаляє стрептоцидові грудки щоб забезпечити Мазепу основу, а також значно підвищує біодоступність препарату.



Рисунок 1.4 Тривалковий млин. Buhler (SDX-300)

Охолоджувальний реактор, його основною задачею є охолодження мазі до температури 20-25 градусів Цельсія. Також він охолоджує мазь дуже плавно, таким чином, що не виникає кристалізації маз; він підготовлює мазь до фасування, а також має сорочку холодоагентом.

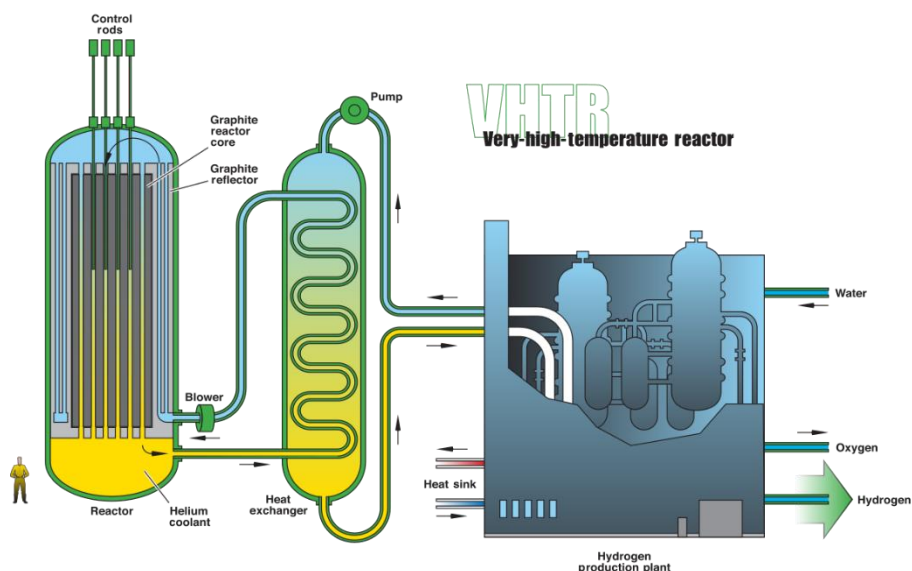


Рисунок 1.5 Схема охолоджувального реактору

Дозувальна та пакувальна машина (Kalix KX). Вона фасує мазі у відповідну тару. Її функція – це точне вимірювання об’єму тари, запалювання туб за потреби, воно також герметичне, додавання етикетки та маркування, що є дуже потрібним на виробництві. Тип фасування тут використовують алюмінієві туби, як ми можемо побачити на рис 1.8 зовнішній вигляд продукції.



Рисунок 1.6 Дозувальна та пакувальна машина (Kalix KX)

Система вентиляції та очищення повітря. Завдання цієї системи – це утримання пилу стрептоциду, а також органічних парів та шкідливих речовин, які виділяються при змішуванні та очищенні обладнання.

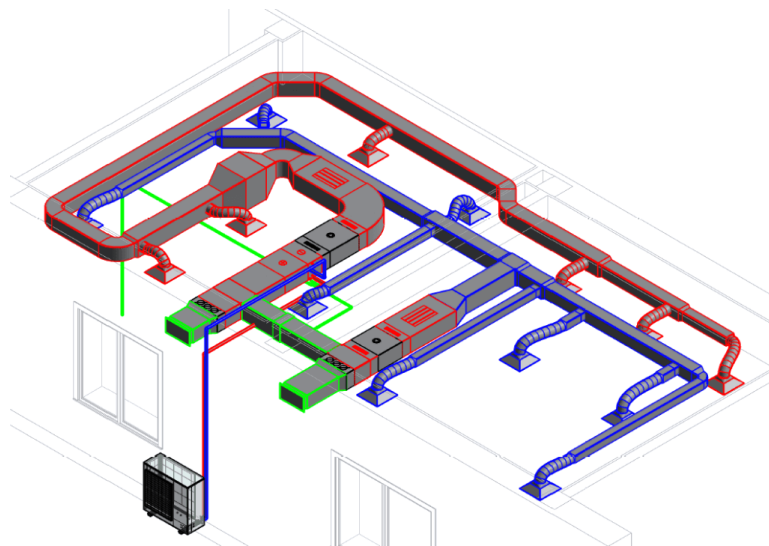


Рисунок 1.7 Схема системи вентиляції та очищення повітря.



Рисунок 1.8 Зовнішній вигляд продукції «Мазь Стрептоцидна»

Підприємство робить: обробку, фасування, маркування, зберігання та логістичну доставку ветеринарних товарів, а також продуктів для споживання для тварин. Робітники дотримуються всі санітарно-епідеміологічні норми на складає, щоб забезпечити максимально безпечні норми. Вони дотримуються: контролю температури та вологи. Товари фасується на підприємстві після їх виготовлення.

«Укрзооветпромпостач» поставляє свою продукцію не лише в рамках нашої країни, а також за кордон. Вони співпрацюють з брендами у сфері ветеринарії та покращують завжди їх продукцію. Цей факт дозволяє їм завжди залишатися на вищому рівні.

Вони систематично розширюють перелік товарів та удосконалюють логістику та впроваджують нові сервіси. Швидко адаптуються за рахунок удосконалення під потреби аграрного ринку та стають з року в рік лідерами у ветеринарній галузі. Виробляють свою продукцію з натуральних компонентів, що справді є рідкістю. Ця компанія є постійним партнером фермерів, ветеринарів, аграрних компаній та державних установ, що займаються охороною здоров'я тварин.



Рисунок 1.9 Логотип «Укрзооветпромпостач»

### 1.3 Структура і опис виробничого процесу

База виробництва «Укрзооветпромпостач» розташована в Києві за адресою: вул. Туполева, 12. За цією адресою розміщені адміністративні будівлі, спеціалізовані складські приміщення, фасувально-пакувальні дільниці, холодильні камери для зберігання температурно-чутливих препаратів, лабораторія контролю якості, транспортний цех, а також бокси для обслуговування службового транспорту.

Там функціонує фасувальний цех, велика частина ветеринарної продукції

фасується у відповідну тару. Також відбуваються процеси: зважування, пакування, фасування, маркування та підготовка до транспортування. Ділянки оснащені сучасним обладнанням, ці обладнання справді відповідають нормам, таким як: системами вентиляції, освітлення й очищення повітря.

Також там працює внутрішня лабораторія, яка також є дуже важливою для виробництва. Там проводиться перевірка якості партії та продукції, перед тим як вона буде випущена. Також роботою лабораторії є контроль нових надходжень, і слідкування за тим, щоб були дотримані умови зберігання продукції на складах.

Також на підприємстві дуже зважають на логістику, оскільки це є одним з найноворічніших компонентів для поставки продукції для зовнішнього та внутрішнього ринку. Дуже важливо, щоб всі товари для зручності та безпеки сортували по зонах: для вакцин — холодильні камери для сухих добавок — місце яке буде захищати продукт від вологи. Приміщення мають бути обладнані згідно з стандартів до ветеринарних та фармацевтичних продуктів, такі умови дозволяють забезпечити високу якість продукції.

Є такі напрямки виробничої діяльності. Прийом і перевірка ветеринарної продукції, кормових добавок та супутніх товарів. Фасування і пакування препаратів згідно з вимогами споживачів і стандартів безпеки. Організація умовного зберігання із дотриманням температурних і санітарних норм. Проведення лабораторного контролю якості. Комплектація замовлень і організація доставки продукції клієнтам у різні регіони України.

Технологічна послідовність виробничої діяльності підприємства «Укрзооветпромстач» виглядає так. Спочатку контроль і перевірка якості продукції, яка була отримана; далі проводиться розподіл товарів зважаючи на склад, вид та як їх потрібно зберігати; згодом фасування продукції у відповідну тару. Потім маркування продукції, перевірка відповідних партій, оформлення потрібної документації. На сам кінець проводиться звантаження і відправка товару до споживача.

Завдяки чітким процесам виробничої діяльності, а також правильній логістиці підприємство забезпечує стабільне, якісне та безпечне постачання

продукції, в це є одним з найважливіших факторів розвитку агропромислового сектору України.

Для того, щоб виробити премікси, вони використовують суміш вітамінів, мікроелементи, макроелементи, наповнювачі. Для того, щоб виробити комбікорм, «Укрзооветпромпостач» використовує соєву макуху, соєве борошно, соєвий шрот, соєвий білковий концентрат, соняшниковий шрот, ячмінь, макуха ляна, кукурудза, премікси, рибне борошно, гемоглобін свинячої крові, дріжджі. Для того, щоб виробити премікси, вони використовують замітник сухого молока борошно ляне, картопляний протеїн, кукурудза, молоко сухе незбиране, соєве борошно, соєвий білковий концентрат.

Таблиця 1.1 Матеріальний баланс

№ з/п	Вхід		Вихід	
	Найменування матеріалу	Кількість	Найменування матеріалу	Кількість
1	Суміш вітамінів, мікроелементів, макроелементів, наповнювач - висівки, вапняк, мучка кукурудзяна, макуха ляна, соєва макуха.	3254,6 т/рік	Премікси	3254,449т/рік
2	Зерно, макуха, соняшниковий шрот, дріжджі	2781,7 т/рік	Комбікорма	2781,242 т/рік
3	Соєва макуха, соєве борошно, соєвий шрот, соєвий білковий концентрат, соняшниковий шрот, ячмінь, макуха ляна, кукурудза, премікси, рибне борошно, гемоглобін свинячої крові, дріжджі	1816,1 т/рік	Білково-вітамінна мінеральна добавка	1815,9539 т/рік
4	Борошно ляне, картопляний протеїн, кукурудза, молоко сухе незбиране, соєве борошно, соєвий білковий концентрат	170,7 т/рік	Замітник сухого молока	170,661 т/рік
Викиди в атмосферне повітря				0,794 т/рік

За даними даної таблиці ми можемо побачити кількість спожитих речовин на підприємстві за рік, а також переглянути викиди, які відбуваються в атмосферне повітря (це залишкова частина маси, вона не увійшла до продукції, яка була виготовлена, а була перетворена на пил, пару, легкі домішки та забруднювала повітря). За даними цієї таблиці ми можемо сказати, що матеріальний баланс було збережено, оскільки наша різниця між входом і виходом є менше ніж одна тона за рік, що є повною нормою для виробництва з високою ефективністю.

Також ми можемо сказати, що викиди складають лише 0,794 тонн у рік, і це нам показує, що у підприємства є наявні фільтраційні системи, а також ефективна організація виробництва. Також ми можемо зауважити, що воно найбільше виробляє премікси (40,5%), а також комбікормів (34,6%).

Таблиця 1.2 Використання палива для технологічних потреб, вироблення тепла, пари та електричної енергії, а також транспортних потреб на території підприємства

№ з/п	Найменування	Кількість
1.	Газ природний	60,361 т/рік
2.	Дрова	604 т/рік

Завдяки цій таблиці ми можемо зауважити, що дрова використовують справді у значно більших обсягах, ніж природній газ. І це справді позитивно впливає на атмосферу з боку виробництва, оскільки деревина виділяє точно стільки ж вуглекислого газу як і поглинає. Також ми можемо сказати, що використання вуглекислого газу та дров знаходиться в межах виробничих ділянок. Все це контролюється згідно з екологічним законодавством.

#### **1.4 Загальна характеристика шкідливих викидів на «Укрзооветпромстач»**

На підприємстві «Укрзооветпромстач» є окремі виробничі ділянки, у їх межах можливе надходження в атмосферне повітря забруднюючих речовин від

стаціонарних джерел. Джерела цих викидів будуть зафіксовані згідно вимог чинного екологічного законодавства, і будуть контролюватися у межах дозволених норм.

Підприємство має дозвіл, який є діючим на здійснення викидів у повітря. Там є перелік джерел на всі речовини та вимоги здійснення моніторингу. А також у ньому визначено, які речовини надходять та забруднюють навколишнє середовище. Виробнича база «Укрзооветпромстач» занесена до третьої категорії за ступенем впливу на навколишнє середовище. Це означає, що підприємство здійснює діяльність із низьким рівнем екологічної загрози.

Виробничий корпус на сьогоднішній день, який розташований у Києві має 20 організованих джерел викидів, а також декілька неорганізованих — такі як вентиляційні виходи, вони не обладнані фільтрами, але над ними є контроль у рамках технічного обслуговування.

Забруднення атмосферного повітря здійснюють зокрема речовини, які утворюються під час фасування, переміщення, маркування і короткочасного зберігання препаратів, що містять леткі органічні компоненти. Такі речовини були зафіксовані як нормовані шкідливі речовини: пилові частинки, оксид вуглецю, леткі органічні сполуки (наприклад, етилацетат, ксилол), мікродозові викиди аміаку та формальдегіду.

Кількість викидів у атмосферу підприємством за рік є справді нормальним та не порушує норми. Загальна маса шкідливих викидів за рік не перевищує 5 тонн, з яких лише близько 0,03–0,05 тонни відносяться до потенційно небезпечних речовин, тому це є справді дуже хороші показники.

На підприємстві не використовується складна система газоочистки, бо рівень забруднення справді не перевищує допустимі значення, а діяльність не належить до ресурсо- або енерговитратних. Також проводиться періодичне технічне обслуговування вентиляційного обладнання та огляд викидних точок.

Проведення оцінки стану повітря здійснюється раз на рік, у цьому бере участь акредитована лабораторія. Кожного року підприємство подає екологічні звіти, а також здійснює сплату екологічного податку відповідно до фактичних

обсягів викидів, що підтверджено результатами перевірок.

У загальній структурі викидів переважають такі речовини, як: пил (сухі мікрочастинки кормових добавок), леткі сполуки органічного походження (етанол, уайт-спірит), незначні викиди парів хімічних речовин при розпакуванні, дозуванні препарату. У порівнянні з великими промисловими підприємствами, екологічне навантаження з боку «Укрзооветпромпостач» є помірним. Проте компанія постійно слідкує за дотриманням природоохоронних норм і проводить оновлення технічної бази, щоб зменшити навіть незначні впливи на довкілля.

## **2 ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

### **2.1 Опис відходів, джерел їх походження та забруднення**

На даний момент існує велика кількість джерел забруднення навколишнього середовища на підприємстві «Укрзооветпромпостач». Незважаючи на те, що підприємство зі всіх сил намагається зменшити викиди, вони всеодно виробляються у наслідок роботи підприємства,

У таблиці 2.1 ви можете переглянути які устаткування є на підприємстві «Укрзооветпромпостач», яка точна кількість є на підприємстві, скільки часу за рік працює устаткування, потужність даних устаткувань, терміни експлуатації, а також нормативний строк авторизації.

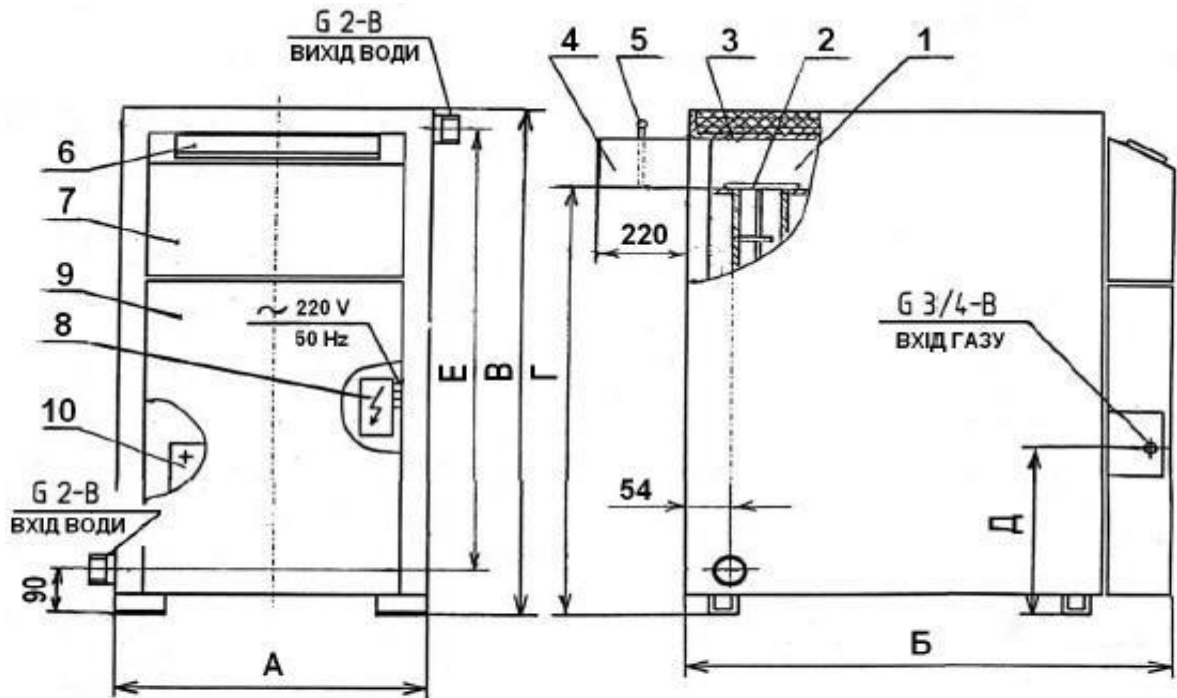
На базі цих даних ми можемо порахувати викиди, а також зрозуміти наскільки небезпечним є устаткування. Нам це потрібно для, того, щоб якнайефективніше впровадити новітні технології для запобігання забруднення навколишнього середовища. Впровадити технології, які будуть допомагати підприємству працювати не лише екологічно краще, а й ефективніше та можливо скоротити витрати на виробництво.

Таблиця 2.1 Відомості щодо технологічного устаткування

Виробництво	Технологічне устаткування	Кількість	Час роботи	Режим роботи	Виробнича потужність та продуктивність технологічного устаткування		Термін введення в експлуатацію рік	Нормативний строк амортизації
					фактична	проектна		
Топкова складу	Котел АОГВ-50	1	4380	В опалювальний період	0,038 Гкал/год	0,043 Гкал/год	2003	25 р.
Топкова адмінприміщення	Котел КС-50ТГ	1	4380	В опалювальний період	0,038 Гкал/год	0,043 Гкал/год	2012	25 р.
Топкова цеху преміксів	Котел АОГВ-50	1	4380	В опалювальний період	0,038 Гкал/год	0,043 Гкал/год	2012	25 р.
Топкова цеху БМВД	Котел «Житомир-45»	1	4380	В опалювальний період	0,035 Гкал/год	0,039 Гкал/год	2003	25 р.
Топкова лаборат. корпусу	Котел АОГВ-100	1	4380	В опалювальний період	0,077 Гкал/год	0,086 Гкал/год	2012	25 р.
Топкова лаборат. корпусу	Котел «Житомир-45»	1	4380	В опалювальний період	0,035 Гкал/год	0,039 Гкал/год	2012	25 р.
Топкова цеху преміксів	Теплогенератор «ГТУ – 1200».	1	4380	В опалювальний період	0,054 Гкал/год	0,077 Гкал/год	2018	25 р.
Топкова цеху БМВД	Теплогенератор «ГТУ – 1200».	1	4380	В опалювальний період	0,054 Гкал/год	0,077 Гкал/год	2018	25 р.
Топкова лабораторного корпусу	Котел «ARS-300 BM»	1	4380	В опалювальний період	0,222 Гкал/год	0,258 Гкал/год	2018	25 р.
Цех цільного молока	Просіювач сировини замітника сухого молока	1	96	Однозмінний	170,7 т/рік	170,7 т/рік	2012	25 р.
Цех цільного молока	Змішувач сировини замітника сухого молока	1	96	Однозмінний	170,7 т/рік	170,7 т/рік	2012	25 р.
Цех цільного молока	Фасувальна машина замітника сухого молока	1	96	Однозмінний	170,7 т/рік	170,7 т/рік	2003	25 р.
Цех преміксів	Просіювач інгредієнтів преміксів Дробарка інгредієнтів преміксів	1 1	96	Однозмінний	3243,6 т/рік	3243,6 т/рік	2012	25 р.
Цех преміксів	Змішувач інгредієнтів преміксів Бункер інгредієнтів преміксів Норія інгредієнтів преміксів	1 1 1	1560	Однозмінний	3243,6 т/рік	3243,6 т/рік	2012	25 р.
Цех преміксів	Просіювач вапняку	1	780	Однозмінний	335,3 т/рік	335,3 т/рік	2012	25 р.
Цех преміксів	Лінія гранулювання комбікорму	1	1560	Однозмінний	2781,7 т/рік	2781,7 т/рік	2012	25 р.
Цех преміксів	Лінія змішування комбікорму	1	1560	Однозмінний	2781,7 т/рік	2781,7 т/рік	2012	25 р.
Цех БМВД	Лінія дозування складових комбікорму	1	1560	Однозмінний	2781,7 т/рік	2781,7 т/рік	2012	25 р.
Цех БМВД	Шелушальна машина зерна	1	1560	Однозмінний		1000 т/рік	2012	25 р.
Цех преміксів	Фасувальна машина преміксів	1	1560	Однозмінний	3243,6 т/рік	3243,6 т/рік	2012	25 р.

Котельня складу АОГВ-50, вона має потужність 0,05 МВт/год. Цей котел працює на газу. Під час роботи він спалює природний газ, який виділяє в атмосферне повітря виділяє такі речовини: оксид вуглецю, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту), ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть),

метан, азоту (1) оксид (N<sub>2</sub>O), вуглецю діоксид.



**Рисунок 1.** Апарати опалювальні

1-Теплообмінник; 2-Турбулізатори; 3-Кришка; 4-Димовідвід; 5-Шибер; 6-Пульт управління; 7-Короб; 8-Коробка приєднувальна; 9-Кожух; 10-Пристрій газопальниковий\*.

**Рисунок 2.1** Котельна складу АОГВ-50

Ремонтна майстерня. Цей котел працює на газу, під час роботи він спалює природний газ та під час цього в атмосферне повітря виділяє такі речовини: залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо), манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану), титану діоксид, кремнію діоксид аморфний (Аеросил-175).

Котельна адмінприміщення. КС-50 ТГ, потужністю 0,05 МВт/год. Цей котел працює на газу, під час роботи він спалює природний газ та виділяє в атмосферне повітря такі речовини: оксид вуглецю, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту), ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть), метан, азоту (1) оксид (N<sub>2</sub>O), вуглецю діоксид.



Рисунок 2.2 Котельня адмінприміщення КС-50 ТГ. потужністю 0,05  
МВт/год.

Котельня цеху преміксів. АОГВ -100 . потужністю 0,1 МВт/год. Цей котел працює на газу, під час роботи він спалює природній газ та під час цього в атмосферне повітря виділяє такі речовини: оксид вуглецю, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту), ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть), метан, азоту (1) оксид ( $N_2O$ ), вуглецю діоксид.

Котельня цеху БМВ. Котел «Житомир-45». потужністю 0,045 МВт/год. Цей котел працює на газу, під час роботи він спалює природній газ та під час цього в атмосферне повітря виділяє такі речовини: оксид вуглецю, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту), ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть), метан, азоту (1) оксид ( $N_2O$ ), вуглецю діоксид.



Рисунок 2.3 Котел «Житомир-45»

Котельня лабораторного корпусу. АОГВ -100 потужністю 0,1 МВт/год. Цей котел працює на газу, під час роботи він спалює природній газ та під час цього в атмосферне повітря виділяє такі речовини: оксид вуглецю, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту), ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть), метан, азоту (1) оксид ( $N_2O$ ), вуглецю діоксид.

Котельня лабораторного корпусу. Котел «Житомир-45». потужністю 0,1 МВт/год. Цей котел працює на газу, під час роботи він спалює природній газ та під час цього в атмосферне повітря виділяє такі речовини: оксид вуглецю, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту), ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть), метан, азоту (1) оксид ( $N_2O$ ), вуглецю діоксид.

Котельня цеху преміксів. «ТГУ-1200». потужністю 0,09 Вт/год. Котел працює на дровах. Цей котел працює на газу, під час роботи він спалює природній газ та в атмосферне повітря виділяє такі речовини: пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом., оксид

вуглецю, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO<sub>2</sub>], метан, азоту (1) оксид (N<sub>2</sub>O), вуглецю діоксид, НМЛОС.

Котельна цеху БМВ«ТГУ-1200» потужністю 0,09 Вт/год. Цей котел працює на газу, під час роботи він спалює природній газ та під час цього в атмосферне повітря виділяє такі речовини. Пил - у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом., оксид вуглецю, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO<sub>2</sub>], метан, азоту (1) оксид (N<sub>2</sub>O), вуглецю діоксид, НМЛОС.

Котельна лабораторного корпусу «ARS-300 ВМ», потужністю 0,3 МВт/год. Котел працює на дровах. Цей котел працює на газу, під час роботи він спалює природній газ та в атмосферне повітря виділяє такі речовини: пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом., оксид вуглецю, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO<sub>2</sub>], метан, азоту (1) оксид (N<sub>2</sub>O), вуглецю діоксид, НМЛОС.

Цех цільного молока. джерела виділення забруднюючих речовин:

Просіювач. Завдання – просіювання сировини. Під час просіювання сировини (борошно лляне, картопляний протеїн, соєве борошно, кукурудза, сухе молоко незбиране, соєвий білковий концентрат) утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. В атмосферне повітря через вентиляційну трубу потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Змішувач сировини використовується для змішування компонентів продукта. Під час змішування компонентів продукта (борошно лляне, картопляний протеїн, соєве борошно, кукурудза, сухе молоко незбиране, соєвий білковий концентрат) утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. В атмосферне повітря через вентиляційну трубу потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Фасувальна машина.. Завдання – фасувати цільне молоко. Під час фасування готового продукту, утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. В атмосферне повітря через вентиляційну трубу потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Цех преміксів. Там є такі забруднюючі речовини:

Просіювач, дробарка .Завдання – подрібнення та просіювання складових преміксів. Під час змішування інгредієнтів утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. В атмосферне повітря через вентиляційну трубу потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Завальна яма. Завдання – вивантаження з автомобіля висівок. Неорганізоване джерело викиду. Під час вивантаження висівок утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. В атмосферне повітря потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Норія, бункер, змішувач. Завдання – виробництво преміксів. Під час технологічних операцій утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. Очистка пилоповітряної суміші, що виділяється від даного обладнання виконується циклоном 4БЦШ-350. В атмосферне повітря через вентиляційну трубу, потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Просіювач. Завдання – просіювання вапняка. Неорганізоване джерело викиду. Під час просіювання вапняка утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. В атмосферне повітря потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.



Рисунок 2.4 Просіювач вапняку

Завантажувальний рукав. Завдання – навантаження комбікорму. Неорганізоване джерело викиду. Під час навантаження комбікорму утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. В атмосферне повітря потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Робочий стіл дрібної фасовки преміксів. Завдання – ручне фасування преміксів. Під час фасування преміксів утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. Очистка пилоповітряної суміші, що виділяється під час фасування виконується нестандартним рукавним фільтром. В атмосферне повітря через вентиляційну трубу потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Фасувальна машина преміксів. Завдання – фасування преміксів. Під час фасування преміксів утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. Очистка пилоповітряної суміші, що виділяється під час фасування виконується пилеосаочною камерою та нестандартним рукавним фільтром. В атмосферне повітря через вентиляційну

трубу потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Робочий стіл приготування дрібних наважок для преміксів . Завдання – зважування інградієнтів для преміксів. Під час приготування дрібних наважок для преміксів утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом В атмосферне повітря потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

#### Цех білково мінерально- вітамінних добавок (БМВД)

Завальна яма. Завдання – вивантаження зерна з автомобіля. Під час вивантаження зерна утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. В атмосферне повітря потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Завантажувальний рукав. Завдання – вивантаження зерна. Під час вивантаження зерна утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. В атмосферне повітря потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Лінія гранулювання. Завдання– гранулювання комбікормів. Під час гранулювання комбікормів утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. Очистка пилоповітряної суміші, що виділяється від даного обладнання виконується циклоном 4БЦШ-550. В атмосферне повітря через вентиляційну трубу потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Лінія змішування інградієнтів БМВД. Завдання– змішування компонентів БМВД. Під час змішування утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. Очистка пилоповітряної суміші, що виділяється від даного обладнання виконується циклоном 4БЦШ-450

та нестандартним рукавним фільтром. В атмосферне повітря через вентиляційну трубу потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Приймальний бункер сировини. Завдання – завантаження приймального бункера висівками, шротом соняшника, соєвою макухою. Під час сировини утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. Очистка пилоповітряної суміші, що виділяється від даного обладнання виконується циклоном 4БЦШ-350 та нестандартним рукавним фільтром. В атмосферне повітря через вентиляційну трубу потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Лінія дозування. Завдання – дозування складових БМВД. Під час дозування складових БМВД утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. Очистка пилоповітряної суміші, що виділяється від даного обладнання виконується циклоном 4БЦШ-450 та нестандартним рукавним фільтром. В атмосферне повітря через вентиляційну трубу потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Шелушильна машина . Завдання – злущення зерна. Під час злущення зерна утворюється пил - речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом. Очистка пилоповітряної суміші, що виділяється від даного обладнання виконується циклоном 4БЦШ-350. В атмосферне повітря через вентиляційну трубу потрапляють забруднюючі речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.



Рисунок 2.5 Шелушильна машина

## **2.2 Обсяги та склад викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами**

На території підприємства утворюються такі відходи, як зображені у таблиці 2.2. Утворюються у наслідок роботи технологічного устаткування. У цій таблиці можна побачити назву речовини, яка виділяється, її код, також фактичний обсяг викидів цієї речовини за рік, потенційний обсяг викидів та порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік у тоннах на рік.

Таблиця 2.2 Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами

№ з/п	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Потенційний обсяг викидів	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
	Код	Найменування			
1	2	3	4	5	6
1	<u>337</u> 06000	Оксид вуглецю	Стат. звітність не велась	9,284	1.5
2	<u>301</u> 04004	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO2]	"-"	0,931	1
3	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	"-"	1,04654	3
4	<u>180</u> 01007	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)	"-"	0,000000061	0,0003
5	<u>410</u> 12000	Метан	"-"	0,03761	10
6	= 07000	Вуглецю діоксид	"-"	919,585	500
7	= 04002	Азоту(1) оксид (N2O)	"-"	0,030061	0,1
8	<u>2754</u> 11000	НМЛЮС	"-"	0,335	1.5
9	<u>123</u> 01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	"-"	0,0006	0.1
10	<u>143</u> 011004	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	"-"	0,000163	0.005
11	<u>323</u> 03001	Кремнію діоксид аморфний (Аеросил-175)	"-"	0,000177	1
12	<u>10226</u> 03001	Титану діоксид	"-"	0,000049	0
Усього для підприємства	-	-	-	931,250200061	

Аналізуючи цю таблицю ми можемо побачити, що найбільш поширені забруднюючі речовини: оксиди азоту(в перерахунку на діоксид [NO+NO2]), оксид вуглецю.

Також можна виокремити додаткові забруднюючі речовини, такі як: метан, оксид діоксиду вуглецю оксид азоту (N<sub>2</sub>O), NMVOC (леткі органічні сполуки), ртуть та її сполуки, оксид титану, діоксид кремнію аморфний (аеросил-175).

Небезпечні речовини присутні такі як: залізо та його сполуки (в еквіваленті заліза), манган і його сполуки (в еквіваленті діоксиду мангану).

Речовини, для яких не встановлено гранично допустимих концентрацій (ГДК) або орієнтовно безпечних рівнів впливу (ОБРВ) в повітрі населених пунктів: діоксид вуглецю, оксид азоту (N<sub>2</sub>O), NMVOC, а також інші сполуки в незначних кількостях.

Таблиця 2.3 Найбільш поширені забруднюючі речовини

Найбільш поширені забруднюючі речовини					
1	<u>337</u> 06000	Оксид вуглецю	"-"	9,284	1.5
2	<u>301</u> 04004	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO <sub>2</sub> ]	"-"	0,931	1
3	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	"-"	1,04654	3
Усього	-	-	-	11,26154	-

Таблиця 2.4 Небезпечні забруднюючі речовини

Небезпечні забруднюючі речовини					
4	<u>180</u> 01007	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)	"-"	0,000000061	0,0003
5	<u>123</u> 01003	Залізо та його сполуки (у перерахунку на залізо)	"-"	0,0006	0.1
6	<u>143</u> 011004	Манган та його сполуки (у перерахунку на діоксид мангану)	"-"	0,000163	0.005
7	<u>10226</u> 03001	Титану діоксид	"-"	0,000049	0
8	<u>2754</u> 11000	НМЛОС	"-"	0,335	1.5
Усього	-	-	-	0.335812061	-

Таблиця 2.5 Викиди забруднювальних речовин в атмосферу віденергетичних установок

	Вміст, % мол.	Фактор, b	Z <sub>cj</sub>	Вміст, % об.
Метан	89,9350	0,0436	0,998462	89,9235
Етан	4,8470	0,0894	0,999981	4,8538
Пропан	1,0790	0,1288	0,999998	1,0805
ізо-Бутан	0,1190	0,1703	1,000000	0,1192
н-Бутан	0,1790	0,1783	1,000000	0,1793
нео-Пентан	0,0040	0,2345	1,000000	0,0040
ізо-Пентан	0,0480	0,2168	1,000000	0,0481
н-Пентан	0,0400	0,2345	1,000000	0,0401
Гексан+вищ	0,0770	0,2846	1,000000	0,0771
Кисень	0,0060	0,0265	1,000000	0,0060
Азот	1,5420	0,0173	1,000000	1,5442
Діоксид вуглецю	2,1240	0,0718	0,999998	2,1270

### 2.3 Негативний вплив забруднюючих речовин на стан атмосферного повітря

Атмосферне повітря забруднюється викидами, і це справді небезпечно для екології, але також для здоров'я людей. Є такі забруднюючі речовини:

– оксид вуглецю (CO) – він виділяється у кількості 9,284 т/рік, цей газ є токсичний, він перешкоджає постачанню кисню до органів і тканин людини;

– оксиди азоту (NO + NO<sub>2</sub>) – він виділяється у кількості 0,931 т/рік, оксид азоту сприяє утворенню кислотних дощів та смогу, викликають подразнення дихальних шляхів;

– зважені тверді частинки – він виділяється у кількості 1,04654 т/рік, при потраплянні в легені, може викликати хронічні респіраторні захворювання;

– діоксид вуглецю (CO<sub>2</sub>) – він виділяється у кількості 919,585 т/рік, не токсичний, але сприяє зміні клімату;

– метан – він виділяється у кількості 0,03761 т/рік, цей газ значно посилює парниковий ефект;

– оксид азоту ( $N_2O$ ) – він виділяється у кількості 0,030061 т/рік, парниковий газ, який також впливає на руйнування озонового шару;

– NMVOC (леткі органічні сполуки) – він виділяється у кількості 0,335 т/рік, ці сполуки беруть участь у фотохімічних реакціях, формують озон біля земної поверхні;

– сполуки заліза – він виділяється у кількості 0,0006 т/рік, мангану – він виділяється у кількості 0,000163 т/рік, кремнію – він виділяється у кількості 0,000177 т/рік, титану – він виділяється у кількості 0,000049 т/рік, ртуті – він виділяється у кількості 0,000000061 т/рік — речовини дуже небезпечні для здоров'я, навіть при маленьких дозах, найгірше – це те, що вони мають здатність накопичуватись в організмі.

Ось такий обсяг потенційних викидів підприємства: 931,250200061 тонн на рік.

Якщо ми переглянемо дані за 2025 рік які забруднюють атмосферне повітря в Україні ми побачимо, що такі компоненти переважають:

- оксиди азоту ( $NO_x$ );
- зважені частинки ( $PM_{2.5}$ ,  $PM_{10}$ );
- оксид вуглецю ( $CO$ );
- метан ( $CH_4$ );
- леткі органічні сполуки (NMVOC).

Саме перелічені речовини дуже небезпечні для здоров'я, вони впливають не лише на людей, а також на якість повітря та кліматичні зміни.

В таблиці можна переглянути забруднюючі речовини які викидаються в атмосферне повітря через устаткування. Можна переглянути фактичний викид та гранично допустимі норми.

Таблиця 2.6 Аналіз відповідності фактичних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами до встановлених нормативів на викиди

Номер джерела викиду	Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Фактичний викид		Норматив граничнодопустимого викиду	
			масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м <sup>3</sup>	величина масового потоку в газах, що відходять, кг/год	масова концентрація в газопиловому потоці, мг/м <sup>3</sup>	величина масового потоку в газах, що відходять, г/год
1	2	3	4	5	6	7
Непромислові установки для спалювання; Установки для спалювання на комерційних підприємствах та в установках; установки для спалювання <50 МВт (котлоагрегати)						
1	301 04004	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO <sub>2</sub> ]	162.971	0.00828	500	5,0 або більше
1	337 06000	Оксид вуглецю	96.572	0.00468	250	5,0 або більше
3	301 04004	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO <sub>2</sub> ]	179.719	0.009	500	5,0 або більше
3	337 06000	Оксид вуглецю	95.7	0.00468	250	5,0 або більше
4	301 04004	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO <sub>2</sub> ]	152.942	0.0756	500	5,0 або більше
4	337 06000	Оксид вуглецю	90,560	0.00432	250	5,0 або більше
5	301 04004	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO <sub>2</sub> ]	172.550	0.00792	500	5,0 або більше
5	337 06000	Оксид вуглецю	91.350	0.0072	250	5,0 або більше
6	301 04004	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO <sub>2</sub> ]	171.317	0.018	500	5,0 або більше
6	337 06000	Оксид вуглецю	95.700	0.0108	250	5,0 або більше
7	301 04004	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO <sub>2</sub> ]	167.465	0.00756	500	5,0 або більше
7	337 06000	Оксид вуглецю	91.350	0.00432	250	5,0 або більше
23	301 04004	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO <sub>2</sub> ]	97.142	0.0108	500	5,0 або більше
23	337 06000	Оксид вуглецю	857.142	0.108	250	5,0 або більше
23	2902 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	99.222	0.0108	150	до 0,5
24	301 04004	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO <sub>2</sub> ]	97.142	0.0108	500	5,0 або більше
24	337 06000	Оксид вуглецю	857.142	0.108	250	5,0 або більше
24	2902 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	99.222	0.0108	150	до 0,5
25	301 04004	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту) [NO+NO <sub>2</sub> ]	198.394	0.0828	500	5,0 або більше
25	337 06000	Оксид вуглецю	1009.682	0.432	250	5,0 або більше
25	2902 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	97.325	0.0396	150	до 0,5

Інше (включаючи виробництво волокнистого азбесту)						
8	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	19.4	0.1836	150	до 150
9	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	12.6	0.1296	150	до 150
10	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	26.6	0.09	150	до 150
11	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	28.2	0.0936	150	до 150
13	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	18.6	0.0612	150	до 0,5
18	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	18.6	0.1728	150	до 0,5
19	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	10.8	0.072	150	до 0,5
20	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	8.6	0.0324	150	до 0,5
21	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	8.2	0.0504	150	до 0,5
22	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	6.6	0.0144	150	до 0,5
26	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	12.3	0.0468	150	до 0,5
27	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	5.8	0.0108	150	до 0,5
28	<u>2902</u> 03000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	6.8	0.0144	150	до 0,5

Переглядаючи таблицю можна помітити, що фактичний викид є переважно

меншим ніж допустимі норми, це означає, що підприємство не порушує норми та діє виключно за екологічними нормами та відповідає їм. Також підприємство не створює забруднення, яке може бути серйозним для екології та впливати погано на неї, а також на здоров'я людей.

Також можна помітити, що викиди оксиду вуглецю та оксидів азоту є в межах допустимих значень, і не перевищують норму. Оскільки жодне джерело не перевищує норму – це означає, що немає сенсу окремо встановлювати ГДВ. Підприємство дотримується вимог природоохоронного законодавства, і це допомагає зменшити навантаження на довкілля.

## 3 ОПИС ДІЛЬНИЦЬ З НАЙБІЛЬШ НЕБЕЗПЕЧНИМ ВПЛИВОМ

### 3.1 Діяльність зі спалювання палива в котельнях та енергетичному обладнанні

Під час роботи котла використовують природній газ, це спалювання відбувається на кожному підприємстві, на якому потрібно для опалювання будівель тепло. Але це також негативно впливає на навколишнє середовище та має відповідати нормам виду речовин у атмосферне середовище.

Під час згоряння палива утворюються: вуглекислий газ ( $\text{CO}_2$ ) — він сприяє глобальному потеплінню; оксиди азоту ( $\text{NO}$  та  $\text{NO}_2$ ) — подразнюють дихальні шляхи, а також сприяють утворенню кислотних дощів і смогу; оксид вуглецю ( $\text{CO}$ ) — це є отруйний газ, він небезпечний у малих концентраціях; тверді частинки (пил) — при потраплянні у легені викликають захворювання, які є хронічними; діоксид сірки ( $\text{SO}_2$ ) — компонент при яких утворюються кислотні дощі, він є, шкідливий для рослин і тварин.

Перелік цих речовин справді є небезпечним для повітря, ми ним дихаємо, а згодом виникають проблеми зі здоров'ям, що є дуже важливо для людства, а також це дуже впливає на стан ґрунтів, води та всієї екосистеми у цілому. Через цю причину підприємства, на яких є ці типи хімічних речовин зобов'язані встановлювати системи очищення та постійно контролювати обсяги шкідливих речовин.

Таблиця 3.1 Технічні характеристики котла АОГВ-50

Технічні характеристики котла АОГВ-50	
Параметр	Значення
Тип обладнання	Газовий опалювальний котел
Марка	АОГВ-50
Номинальна теплова потужність	50 кВт (0,05 Гкал/год)
Паливо	Природний газ
Тиск газу на вході	1,3 - 2,0 кПа
Робочий тиск води	до 0,2 МПа (2 бар)
Температура теплоносія	до 90-95 °С
ККД (коефіцієнт корисної дії)	89-91 %
Витрати газу при номінальній потужності	6,0-6,5 м <sup>3</sup> /год
Габаритні розміри (Д×Ш×В)	≈ 500 × 500 × 1250 мм
Маса	≈ 70-80 кг
Тип тяги	Природна тяга
Тип встановлення	Підлоговий
Рік випуску (на підприємстві)	2003
Шкідливі викиди	$\text{CO}_2$ , $\text{CO}$ , $\text{NO}_x$
Обсяг шкідливих викидів	≈ 0,038 Гкал/год (факт)



Рисунок 3.1 Зовнішній вигляд котла АОГВ-50

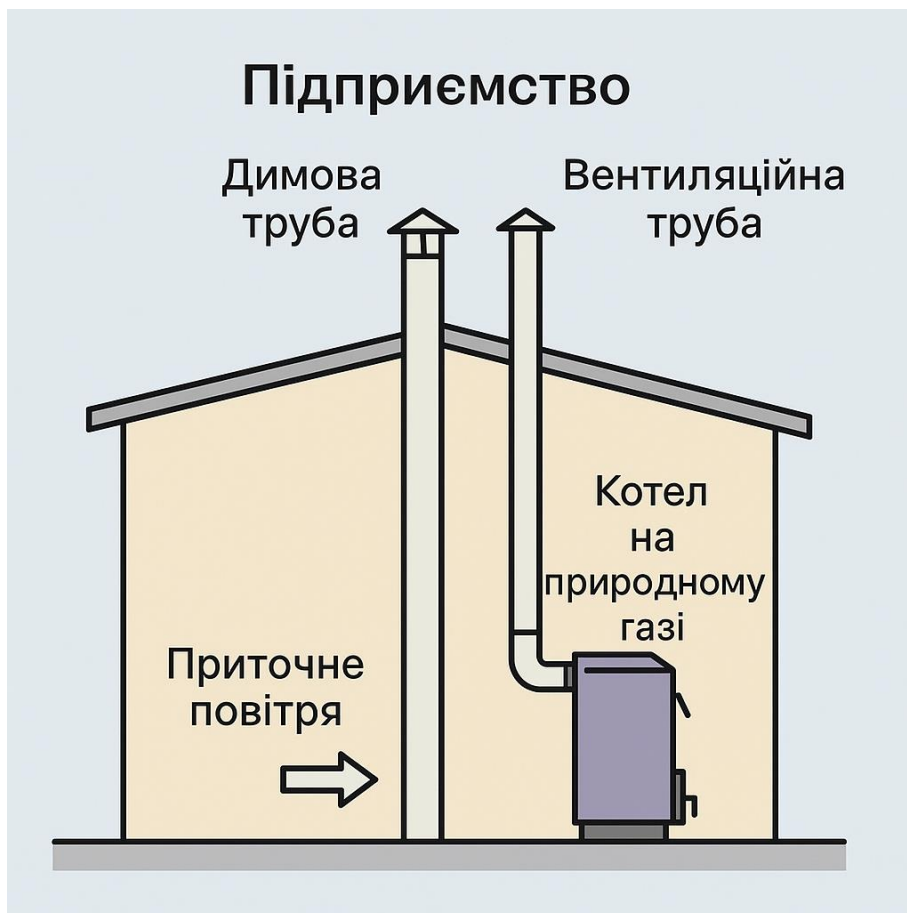


Рисунок 3.2 Вентиляція на підприємстві якщо працює котел на природному газі

При встановленні котла, який працює на природному газі на підприємстві є правила, яких підприємство має дотримуватися. Спочатку – це неперервний

приплив повітря у котельню Не має бути менше ніж 3-кратний повітрообмін на годину, але все залежить від об'єму приміщення. Вентиляційний отвір має бути розміщений внизу приміщення на рівні 15-30 см від підлоги. Не менше ніж 8 см<sup>2</sup> на 1 кВт потужності котла має бути перетин проточного отвору. Якщо ми беремо наш котел, він має 50 кВт, то це має бути мінімум 400 см<sup>2</sup>. Витяжна вентиляція має забезпечувати виведення продуктів згорання, надлишкового тепла та пари, вона має також бути окремо від димаря. Димова труба також має бути герметично та вертикальною, також дуже важливо щоб вона не була висотою менше ніж 5 м. А також обов'язково має бути виготовлена з жаростійкого матеріалу. Вихід димаря має бути вищий рівня покрівлі на 0,5 м. Дуже важлива наявність датчиків тяги та автоматики відключення газу при її зникненні. Також зважаючи на пожежну безпеку негорючими мають бути приточний та витяжний канал. Не менше ніж 25 сантиметрів має бути мінімальна відстань від витяжки до дерев'яних конструкцій. Також у цій ситуації дуже важливий об'єм приміщення котельні, який також має свої вимоги, висота не менше ніж 2,5 метра, мінімальний об'єм приміщення 15 м<sup>2</sup> для котлів до 60 кВт. Також варто звернути увагу на доступ повітря зовні, заборонено використовувати повітря в житлових чи офісних приміщеннях, можна лише зовні, або також з технічного простору.

### **3.2 Методика розрахунку викидів зі спалювання палива в котельнях**

Для визначення обсягу викидів шкідливих речовин під час спалювання природного газу в котлах або взагалі палива використовують метод для розрахунку, який базується на кількості спожитого палива та питомих показниках утворення викидів. Спочатку потрібно визначити тип палива (газ, мазут, вугілля тощо) та витрату цього палива за певний період. Згодом використовують коефіцієнти викидів, за даними яких ми можемо побачити скільки грамів речовини утворюється при згорянні одиниці палива. Значення можна знайти із довідкових екологічних документів. Дані які ми отримаємо просто підставити у формулу для обчислення.

Формула для розрахунку викидів зі спалювання палива в котлах має вигляд:

$$M = A \times B \times K$$

У цій формулі позначення означають:

M – маса викидів певної речовини у кілограмах

A – кількість використаного палива, т або м<sup>3</sup>

B – питомий показник утворення речовини, г/т або г/м<sup>3</sup>

K – коефіцієнт переведення грамів у кілограми (0,001)

За допомогою цього розрахунку ви можете оцінити навантаження на екологію у наслідок роботи котла на певному виді палива, а основне – це зрозуміти які речовини потребують регулювання та особливого контролю.

Тип палива: природний газ

Обсяг використаного палива за рік: 25 000 м<sup>3</sup>

Перелік речовин, які утворюються: оксид вуглецю (CO) – 0,35 г/м<sup>3</sup>,  
оксиди азоту (в перерахунку на NO<sub>2</sub>) – 1,5 г/м<sup>3</sup>, діоксид сірки (SO<sub>2</sub>) – 0,02 г/м<sup>3</sup>,  
тверді речовини – 0,005 г/м<sup>3</sup>

Використовуємо формулу розрахунку викидів зі спалювання палива в котельнях:

$$M = A \times B \times K,$$

Оксид вуглецю (CO):

$$M = 25000 \times 0,35 \times 0,001 = 8,75 \text{ кг}$$

Оксиди азоту (NO<sub>2</sub>):

$$M = 25\ 000 \times 1,5 \times 0,001 = 37,5 \text{ кг}$$

Діоксид сірки (SO<sub>2</sub>):

$$M = 25\ 000 \times 0,02 \times 0,001 = 0,5 \text{ кг}$$

Суспендовані тверді речовини:

$$M = 25\ 000 \times 0,005 \times 0,001 = 0,125 \text{ кг}$$

Ми можемо помітити, що у процесі спалювання природного газу в котельні підприємства утворюються викиди в атмосферне повітря, серед яких найбільш масовими є оксиди азоту та оксид вуглецю. Ці викиди мають негативний вплив

на якість повітря та здоров'я населення, особливо у разі систематичного перевищення нормативних показників. Наведена методика дозволяє контролювати ці викиди і своєчасно вживати заходів з їх зменшення.

Після детального аналізу складу і обсягів викидів котла АОГВ-50, які утворюються під час роботи на підприємстві, ми можемо побачити, що котел справді має негативний вплив на навколишнє середовище, а викиди природного газу є небезпечними для навколишнього середовища та людського здоров'я. Серед таких викидів одна з найбільш небезпечних є оксиди азоту, чадний газ, тверді частинки, а також інші токсичні компоненти, що утворюються під час згоряння природного газу.

Тобто котел, який працює на природному газі не є повністю безпечним та потребує удосконалення.

## **4 ЗАХОДИ ПО ЗМЕНШЕННЮ ВИКИДІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ**

### **4.1 Пропозиції для зменшення викидів у навколишнє середовище котлом, який працює на природному газі**

Оскільки після того, як ми провели розрахунок викидів хімічних речовин, які відбуваються під час спалювання природного газу котлом ми помітили, що вони є справді високими. Тому я пропоную змінити цей котел, який працює на природному газі на той, що буде працювати на дровах.

Тут можна виділити переваги, які справді будуть значно помітні та дозволять зменшити викиди та запобігти проблем зі здоров'ям. Серед таких переваг є: незалежність від газових мереж, оскільки котел працює на дровах, він є автономним та не буде залежати від газу, тиску в системі, або навіть може запобігти аваріям, які можуть відбутися на газопроводі. Цей варіант також може бути ідеальним для сільської місцевості, оскільки не потребує центрального газопостачання. Дрова є дешевим паливом, справді використання дров значно скорочує витрати на газ, а значущою перевагою є можливість використання обрізків деревини та відходів з пилорами, що значно здешевлює процес. Також варто зазначити, що це справді дуже екологічно, зважаючи на те, що дрова виділяють таку саму кількість вуглекислого газу як і поглинають. Також на відміну від природного газу не вичерпують природні ресурси. Котел, який працює на дровах також має просту конструкцію, що є значною перевагою, оскільки нижчий ризик поломок та менші витрати на ремонт. При теперішніх умовах ми можемо виокремити одну з найбільших переваг – це можливість роботи без електроенергії, що справді спрощує життя. Також незалежність від цін газу та їх постійних змін..

Я пропоную замінити існуючий котел, який потребує природного газу на котел Kraft E 50, це буде дешевше та екологічно безпечніше.

Характеристика котла Kraft E 50 є хорошою, один котел, який працює на спалюванні дров може замінити один, який працює на природному газі. Потужність котла Kraft E 50 - 50 кВт, матеріал: котлован сталь 5мм, об'єм топки

75 л. ККД ефективність є справді високою – 85%. Теплообмінник має 5мм. Колосники є водонаповнені та вони забезпечують ефективну теплопередачу. Тип палива: дрова. Час горіння до 8 годин на закладці дров. Встановлене управління так: електронний блок та вентилятор, які забезпечують підтримку параметрів горіння. Абсолютно енергонезалежний – це ідеально у сьогоднішніх реаліях, оскільки не потребує енергопостачання, а працює автономно. Чистити його потрібно 1-2 рази на тиждень. Цей котел є справді зручним, оскільки має велику точкову камеру і дуже доступне технічне обслуговування на відміну від котла, який працює на природному газі, потребує лише своєчасного поповнення дров.

Переваги цього котла є дуже значними: працює на універсальному пальному – дровах, є повністю автономний, потребує лише дрова, не залежить від енергопостачання, високий ККД =85%, надійна конструкція сталі, комфортний в експлуатації.



Рисунок 4.1 Котел Kraft E 50

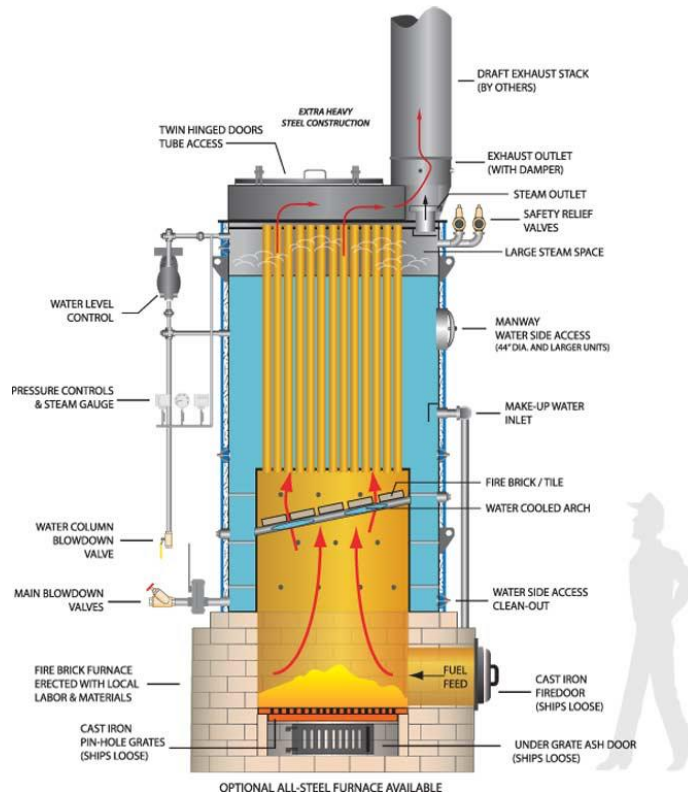


Рисунок 4.2 Конструкція котла, який працює на дровах

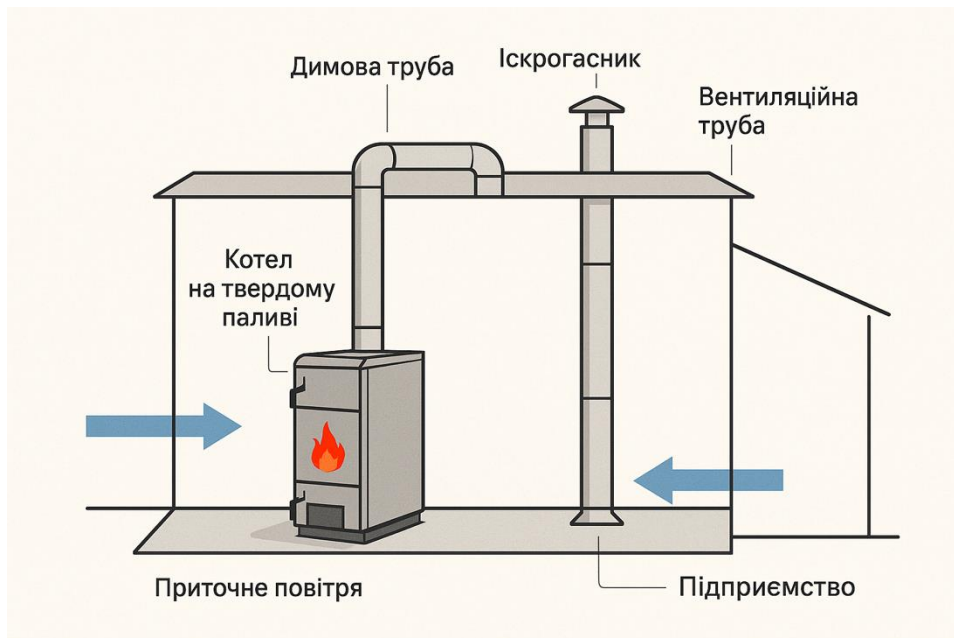


Рисунок 4.3 Вентиляція при встановленні котла, який працює на дровах

Якщо підприємство вирішило впровадити котел на дровах, тоді воно змушене дотримуватися чітких правил. Звертати увагу на матеріал димаря, він має бути жаростійкий, з нержавіючої сталі або також використовувати

спеціальні димохідні системи, а також витримувати температуру від +400 до +600 С°. Також є вимоги до висоти димаря, вона має бути не менше 5 метрів від коліна котла до вершини димаря. Має бути забезпечення достатньої тяги від 10-20 Па. Вихід труби має бути вищий коника даху. Вимоги до діаметру труби мають відповідати потужності котла (наприклад якщо потужність котла 50-100 кВт тоді 200-250 мм). Переріз труби має бути овальний або круглий, це для того, щоб забезпечити кращу аеродинаміку та запобігти великого накопичення сажі. Є заборона, яка не дозволяє щоб димар доторкався до легкозаймистих конструкцій, дуже важливо на це звертати увагу при встановленні котла, який працює на дровах. Якщо димар проходить через нежитлові приміщення тоді дуже важливе мати перекриття або дах. У місцях де є проходження через перекриття мати металевий кожух, який буде заповнений базальтовою ватою. Обов'язкова наявність ревізійного отвору для очищення сажі. Оскільки котли, які працюють на дровах виділяють багато водяної пари, необхідно мати конденсатозбірник. Дуже важливо мати окрему вентиляційну шахту особливо якщо приміщення герметичне для подачі повітря. Кратність повітрообміну має бути мінімальною – 3-5 об'ємів приміщення за годину. Встановлення іскрогасника.

Якщо переглядати точні характеристики котла, який використовують на природному газі та на дровах ми точно маємо переглянути потужність, щоб дізнатися яку кількість котлів нам потрібно, щоб повністю компенсувати потужність. Наш котел, який зараз встановлений на «Укрзооветпромстач» є Котел АОГВ -50, він працює від природного газу, що ми могли зрозуміти не є найкращим для навколишнього середовища. Його потужність 50 кВт. Цього вистачає для опалення площі до 500 м<sup>2</sup>. З цього ми можемо зробити висновок, що наш новий котел, який працює на дровах Kraft E – 15 буде недостатньо потужним, він може опалити 150 м<sup>2</sup>. Kraft E – 20 буде недостатньо потужним, він може опалити 200 м<sup>2</sup>, Kraft E –30 буде недостатньо потужним, він може опалити 300 м<sup>2</sup>, Kraft E – 40 буде недостатньо потужним, він може опалити 400 м<sup>2</sup>, також у нас є Kraft E – 50, його буде достатньо, він може опалити 500 м<sup>2</sup>. Тобто на

заміну теперішньому котлу, який працює на природному газу може прийти один котел, який працює на дровах, що ж справді дуже зручно.

#### 4.2 Порівняння котла на паливі природного газу та деревини

Якщо порівнювати газовий та дров'яний котел, тоді нам потрібно розрахувати кількість викидів в атмосферне середовище.

Ми будемо використовувати формулу для знаходження точної маси викидів  $\text{NO}_x$ . Яка має такий вигляд:

$$M = V \cdot q \cdot (1 - n/100)$$

Пояснення позначень:

$M$  – це маса речовини викиду (т/рік).

$V$  – обсяг палива (м<sup>3</sup>/рік).

$q$  – питомий викид речовини (г/м<sup>3</sup>).

$n$  – ефективність фільтрації у відсотках.

Розрахунок викидів  $\text{NO}_x$  для газового котла АОГВ – 50.

$V = 9000$  м<sup>3</sup>/рік

$q = 120$  г/1000 м<sup>3</sup> = 0,12 г/м<sup>3</sup>

$n = 85\%$

Розрахунок:

$$M = 9000 \cdot 0,12 \cdot (1 - 85/100) = 9000 \cdot 0,12 \cdot 0,15 = 162 \cdot 0,15 = 24,3 \text{ кг/рік}$$

Зробивши розрахунок викидів  $\text{NO}_x$  ми можемо сказати, що газовий котел із фільтрацією дає 24,4 кг викидів  $\text{NO}_x$  за рік.

Тепер давайте розрахуємо дров'яний котел та його викиди. Розрахунок будемо проводити за тією ж самою формулою.

Тепер у нас будуть такі дані для котла Kraft E-50:

Потужність – 50 кВт

Споживання дров – 50 м<sup>3</sup>/рік

$q = 750$  г/м<sup>3</sup>

$n = 85\%$

Визначаємо кількість викидів  $\text{NO}_x$  за формулою викидів:

$$M=50 \cdot 750 \cdot (1-85/100)= 50 \cdot 750 \cdot 0,15=37500 \cdot 0,15=5625 \text{ г/ рік} = 5,63 \text{ кг/рік}$$

Зробивши розрахунок викидів  $\text{NO}_x$  ми можемо сказати, що котел на дрова із фільтрацією дає 5,63 кг викидів  $\text{NO}_x$  за рік.

Тож ми можемо сказати, що котел, який працює на дровах Kraft E-50, має нижчі викиди  $\text{NO}_x$ . Також при рівній потужності котел на дровах має у 4,3 рази менше викидів  $\text{NO}_x$  ніж газовий котел АОГВ-50.

Також ми можемо сказати, що якщо є доступ до якісних фільтруючих обладнань та сухих дров у підприємства, тоді котел на дровах буде кращим, оскільки не так забруднює екологію, а також потребує меншої кількості коштів для обслуговування.

Висновок буде такий, що котел, який працює на дровах буде набагато екологічнішим, дешевшим та більш практичним між котел, який працює на природному газі. Зважаючи на наші підрахунки, то викид  $\text{NO}_x$  у рік котлом, який працює на дровах 5,63 кг/рік, що є справді дуже хорошим показником у порівнянні з котлом, який працює на природному газі, адже його викид становить 24,3 кг/рік.

Після проведення розрахунків викидів хімічних речовин, що утворюються під час спалювання природного газу, було виявлено їх надзвичайно високий рівень. Це безпосередньо впливає як на навколишнє середовище, так і на здоров'я людей. У зв'язку з цим пропонується замінити існуючий газовий котел АОГВ-50, який має потужність 50 кВт, на твердопаливний котел Kraft E 50.

Провівши аналіз існуючої системи опалення, зокрема котла, що працює на природному газі, та порівнявши його з альтернативним варіантом – твердопаливним котлом Kraft E 50, я дійшов до однозначного висновку. Заміна газового котла на дров'яний є не лише доцільною, а й необхідною.

Результати розрахунків показали, що викиди забруднюючих речовин при спалюванні природного газу є високими та становлять загрозу як для довкілля, так і для здоров'я людей. Натомість використання дров як палива дозволяє суттєво знизити негативний екологічний вплив, адже вуглецевий цикл при їх

спалюванні практично замкнутій. Також дрова не належать до вичерпних ресурсів, що робить цей вид енергії сталим.

Особливо важливим чинником є повна енергонезалежність котла Kraft E 50. У сучасних умовах, коли спостерігаються перебої з електроенергією, ріст цін на газ і ризики порушень у газопостачанні, такий котел дає змогу забезпечити стабільне і надійне опалення без прив'язки до зовнішніх систем. Це є надзвичайно важливо як для сільської місцевості, так і для об'єктів, що повинні залишатися енергонезалежними.

З економічної точки зору котел на дровах дозволяє значно зменшити експлуатаційні витрати. Простота обслуговування, доступність палива, можливість використання відходів деревини та довгий термін служби роблять його вигідною інвестицією, яка окупається вже за кілька опалювальних сезонів.

Також слід відзначити, що котел Kraft E 50 повністю покриває необхідну потужність для нашого об'єкта (50 кВт), має високий ККД (85%) та сучасну, надійну конструкцію з водонаповненими колосниками, що забезпечує ефективну теплопередачу.

З урахуванням усіх переваг – екологічних, економічних, технічних та стратегічних – можна з упевненістю сказати, що перехід на котел Kraft E 50 є обґрунтованим, перспективним і вкрай своєчасним рішенням. Така модернізація не лише покращить енергоефективність, а й дозволить підприємству зробити важливий крок до сталого розвитку.

## **5 РОЗДІЛ З ОХОРОНИ ПРАЦІ**

### **5.1 Загальні умови праці на підприємствах**

На кожному виробництві мають бути дотриманні умови праці, для того, щоб покращити умови для людей які там працюють, а також забезпечити безпеку.

На підприємстві є одна з умов праці це режим роботи, тривалість робочого дня від 8 до 12 годин, робота може включати як денні так і нічні графіки. Працівники мають виконувати свої обов'язки у по змінному режимі.

Одна з умов праці є така як фізичні умови, сюди відноситься рівень шуму, який не має перевищувати допустимі норми. А також дотримання температурного режиму. Працівники піддаються впливу вібрації, пилу, шкідливих парів і газів.

Фізичне навантаження також є однією з умов. Праця пов'язана з тривалим стоянням, підйомом і переміщенням важких предметів, а також виконанням монотонних і повторюваних рухів, все це має бути узгоджено.

Безпека праці на підприємстві є одною з найважливіших тем. Працівники мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту такі як: каски, рукавички, спецодяг, респіратори. Оскільки це напряму впливає на їх здоров'я. На підприємстві мають проводитись регулярні інструктажі з охорони праці, медичні огляди та контроль за дотриманням правил безпеки, все за рахунок підприємства.

Оплата праці також має бути узгоджена. Працівникам надається погодинна або відрядна оплата, яка має бути з надбавками за роботу в нічний части понаднормову роботу, або у шкідливих умовах.

Побутові умови мають бути такими: підприємство має бути обладнане роздягальнями, душовими, їдальнями та медичним пунктом для забезпечення комфортних умов праці для працівників.

Компенсації також мають бути. Працівники мають право на оплачувані відпустки, скорочений робочий тиждень та пільгове пенсійне забезпечення у зв'язку з шкідливими умовами праці, оскільки це справді шкодить їх здоров'ю

та зменшує кількість їх життя.

Умови праці на виробництві мають суттєвий вплив на здоров'я, безпеку та ефективність працівників. Забезпечення належного режиму роботи, дотримання санітарно-гігієнічних норм, надання засобів індивідуального захисту та соціальних гарантій є обов'язковими складовими виробничого процесу. Впровадження і підтримка оптимальних умов праці сприяє підвищенню продуктивності, зниженню рівня травматизму та формуванню позитивного іміджу підприємства. Таким чином, увага до умов праці є важливим аспектом сталого розвитку будь-якого виробничого підприємства.

## **5.2 Додаткові правила техніки безпеки при наявності котла, який працює на природному газу**

Якщо на підприємстві є котел, який працює на природному газі є багато додаткових правил, які пов'язані з технікою безпеки, оскільки котел, який працює на природному газу відноситься до вибухопожежонебезпечного обладнання. Тому наявність такого обладнання на підприємстві потребує додаткових правил безпеки, щоб справді запобігти травм на робочому місці, таких як отруєння, запобігання вибухам, займання та можливим іншим аварійним ситуаціям, у зв'язку з правилами безпеки систем газопостачання України (НПАОП 0.00-1.20-98), ДБН В.2.5-20-2001.

Основні вимоги ґрунтуються на таких правилах:

До списку людей які обслуговують газовий котел можуть допускатися працівники, які мають відповідну кваліфікацію. Які мусили пройти: спеціальне навчання; обов'язковий інструктаж з охорони праці, мали пройти перевірку знань з правил безпеки при роботі з газовими обладнаннями, оскільки газове обладнання є дуже небезпечним як для здоров'я людей, які працюють на підприємстві, так і для навколишнього середовища при неправильній експлуатації; обов'язковий медичний огляд, який мав бути здійснений спеціальним чином та пройдений за параметрами огляду працівників, які працюють в умовах підвищеної небезпеки.

При тому коли людина працює на підприємстві, де є котел з природнім газом, тоді є чіткі правила щодо одягу. Захисний одяг має бути виготовлений з вогнетривкої тканини, тканина має бути дихаюча але при тому щільна, одяг має бути щільно зачинений. Також є спеціальні вимоги до взуття, воно має бути з підошвою, яка не ковзає, має мати металевий носок, взуття має бути виготовлене з електростатичним прошарком. Захисні рукавиці мають бути вогнетривкими. Обов'язково наявність щітка або захисних окулярів. Мають бути засоби, які будуть захищати органи дихання, такі як респіратор чи протигаз. Також має бути наявна каска, або вогнетривки головний убір.

Також існують вимоги до приміщення. Приміщення котельні мусить бути добре вентилязоване з наявністю: двох видів вентиляції природньо і вентиляції та примусової; наявність газоаналізатора з сигналізацією (він має мати детектор метану); аварійний перемикач подачі газу; у разі витоку газу чи падінні тиску має бути аварійний клапан відсічення газу.

Вимови до котла та обладнання наступні: має бути захист від перегріву, згасання полум'я та зниження тиску; мають бути сигналізатори полум'я - обов'язково манометри та термометри; також клапани скидання тиску. Має завжди котел проходити візуальний огляд оператором, він має бути здійснений щодня; перевірка герметичності газопроводу, має бути щомісяця; має бути обов'язково обслуговування щорічне спеціалізованою організацією.

Перед тим як запускати котел має бути перевірено: наявність тяги в димовідвідному каналі; перевірити чи автоматика є справною, вентиля та з'єднання; перевірити обов'язково відсутність газу; переглянути роботу сигналізації витоку газів.

Також якщо буде помічено такі несправності категорично заборонено запуск котла: якщо буде несправна вентиляція, якщо будуть з'єднання чи корпус пошкоджені; якщо тиск має якісь відхилення підвищений чи занижений.

Якщо працює котел, тоді категорично заборонено: залишати його без нагляду; автоматику ремонтувати самостійно без дозволу; заборонено використовувати відкритий вогонь у приміщенні; виконувати зварювальні

роботи близько до котла.

Потрібно обов'язково контролювати такі показники як: тиск, температуру, стан горіння, герметичність газопроводу, обов'язково записувати показники роботи у журнал змін.

Також є дії, які мають бути застосовані у випадку аварійної ситуації. Як що буде виявлено запах, тоді негайно перекрити постачання газу, знеструмити котел, відкрити всі вікна, не чіпати та нічого не робити з електроприладами, зателефонувати 104 – газова аварійна служба, евакуація персоналу у раз потреби.

Газовий котел — є справді ефективним, але потенційно небезпечне обладнання для навколишнього середовища та людей. Дотримання заходів безпеки є важливим для захисту персоналу, екології та людей загалом. Лише системний контроль, профілактика та відповідальний підхід до експлуатації газового обладнання дозволяють уникнути аварій, забезпечити стабільну роботу котельні та зберегти життя і здоров'я працівників.

### **5.3 Додаткові правила техніки безпеки при наявності котла, який працює на дровах**

Якщо на підприємстві є котел, який працює на дровах, тоді є багато додаткових правил, які пов'язані з технікою безпеки, оскільки котел, який працює на дровах відноситься до небезпечного обладнання, не настільки як газовий, оскільки немає шансу вибухів, але є загрози опіків, вибуху сажі, отруєння чадним газом. Тому наявність такого обладнання на підприємстві потребує додаткових правил безпеки, щоб справді запобігти травм на робочому місці.

Є загальні правила, які кажуть, що: не можна допускати до котла осіб віком до 18 років; люди, які допущені до котла зобов'язані пройти інструктаж з охорони праці, спеціальне навчання, надання першої медичної допомоги; мають мати доступ до роботи з пожежонебезпечними об'єктами; пройшли медичний огляд; оператор змушений знати будову котла, принцип дії котла та правила експлуатації, які будуть безпечні.

Також є певні вимоги до приміщення у котельні: котел має бути встановлений у окремому приміщенні, яке буде виготовлене з вогнетривких матеріалів; має бути природна та вимушене вентиляція, також димохід на система, яка має бути адаптована до характеристик котла; заборонено зберігати такі речовини у приміщенні з котлом: сміття, тирсу, папір, легкозаймисті речовини.

Приміщення має бути оснащено: ящиком з піском, індикатором чадного газу, що є не менш важливим та вогнегасником.

Також впровадженні правила безпечної експлуатації котла. Перед тим як почати роботу по робітник має перевірити такі пункти: справність котла, а також димаря; наявність тяги; відсутність сажі та золи; як є зольним чистим; чи у топці немає сторонніх предметів; чи є дверцята герметичними. А також підготувати дрова, вологість яких не буде більше 20 відсотків вони мають бути чисті, без будь-яких домішок.

Також під час роботи котла категорично заборонено: використовувати пальне дизель та будь-які інші домішки для розпалювання; якщо є дуже сильно горіння відкривати дверцята топки без необхідності; якщо котел перебуває в інтенсивному горінні залишати його без нагляду; якщо немає тяги або несправний димохід працювати з котлом та вмикати його; перевантажувати топку більшою кількістю дров ніж це дозволено.

Завжди потрібно: регулярно чистити золу; дуже слід слідкувати за температурним режимом; у системі опалення завжди підтримувати необхідний рівень води, якщо котел до неї підключений; Завжди забезпечувати необхідний рівень провітрювання.

Також після завершення роботи дуже важливо дотримуватись таких правил: потрібно спочатку дочекатися повного згасання полум'я; Всі повітряні заслінки слід закрити; залишити топку без залишків золи перевірити чи все чисто; обов'язково зафіксувати стан котла у журналі обліку.

Правила щодо пожежної безпеки: обов'язкова наявність іскрогасника; висота димаря не має бути менше ніж 5 м від коліна до вершини; димохід має

бути виготовлений з жаростійкої сталі та мати ізоляцію з базальтовою ватою у місцях де проходить перекриття; Мінімальна кратність повітрообміну у приміщенні має бути не менше ніж 3-5 об'ємів приміщення за годину; категорично заборонено щоб частини димоходу торкалися легкозаймистих конструкцій; як мінімум 2 рази на місяць в опалювальний сезон поводити чистку димаря від сажі.

Також є вимоги до засобів індивідуального захисту для працівників. Якщо працівник обслуговує котел на дровах він має мати таке обладнання: робочий одяг з вогнетривкої тканини; щільним взуттям яке буде мати не слизьку підошву; захисні рукавиці; засоби які будуть захищати органи дихання; окуляри.



Рисунок 5.1 Зовнішній вигляд працівника, який працює з котлом, для роботи якого потрібні дрова

Якщо було зафіксовано запах диму або чадного газу , було зауважено шум або перегрів у системі, або стався вихід диму приміщення, тоді мають бути впроваджені такі дії: негайно припинене горіння; мають бути відкриті всі вікна та двері для провітрювання; вся автоматика та вентилятори мають бути знеструмленні; негайно зателефонувати в 101 пожежну службу; провести евакуацію працівників якщо є загроза отруєння або інші загрози.

Зважаючи на всі ці правила, які допомагають комфортно працювати на підприємстві, ми можемо сказати що котел який працює на дровах Є справді небезпечним і вимагає чітко таке дотримання всіх правил безпеки. Лише дотримання та знання працівниками всіх правил може допомогти уникнути небезпечних ситуацій на виробництві, таких як пожежі та отруєння людей.

## **ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ**

Під час написання моєї бакалаврської роботи я детально дослідила діяльність підприємства «Укрзооветпромстач», яке займається виробництвом та постачанням ветеринарних препаратів і засобів для тваринництва. Мені було цікаво не лише, як працює підприємство, а й який вплив воно має на навколишнє середовище — особливо на якість повітря.

Я проаналізувала основні виробничі процеси на підприємстві та звернула увагу на ті ділянки, де утворюються шкідливі викиди в атмосферу. Виявилось, що найбільше забруднення йде з котлів АОГВ-50.

Зібравши інформацію про всі джерела викидів, я виділила ті, які найбільше впливають на повітря. Це були котли АОГВ-50, які працювали на природному газі. Я провела розрахунки, які допомогли оцінити точні обсяги викидів і визначити, наскільки вони перевищують допустимі норми, а також запропонувала заходи усунення викидів у атмосферу для того, щоб зменшити вплив викидів у атмосферу, а також на людське здоров'я.

У котельнях я запропонувала змінити котельні, які працюють на природному газі на ті, які будуть працювати на дровах, оскільки це набагато екологічно безпечніше, а також дешевше. Провела розрахунки, які показують наглядно кількість викидів та їх різницю між котлами які працюють на природному газі та на дровах. Показала на прикладах та розрахунках чому краще обрати котел, який працює на дровах.

Ці заходи направлені на те, щоб зменшити вплив виробництва на природу та зробити повітря чистішим, а також умови праці безпечнішими. Завдяки таким рішенням підприємство зможе відповідати сучасним екологічним нормам і дбати про довкілля.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Закон України "Про охорону атмосферного повітря" від 16.10.1992 р. № 2707-ХІІ

2. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 09.03.2006 р. № 108, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 29.03.2006 р. за № 341/12215 "Про затвердження Інструкції про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців" Постанова Кабінету Міністрів України від 29.11.2001 р. № 1598 "Про затвердження переліку найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню"

3. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 27.06.2006 р. № 309, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 01.08.2006 р. за № 912/12786 "Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин в із стаціонарних джерел"

4. Закон України «Про охорону атмосферного повітря».

Інструкція про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві, - Київ, 1995 р.

5. ОНД-86 Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Л.: Гидрометеиздат, 1997.

Додаток А – літературні джерела та їх позначення до 2.1 Викиди організовані стаціонарних джерел. "Перелік методик виконання вимірювань (визначень) складу та властивостей проб об'єктів довкілля, викидів, відходів і скидів, тимчасово допущених до використання Мінекоресурсів України" Київ 2007.

6. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами том 2,3. Донецьк 2004. Український науковий центр технічної екології.

7. Додані документи, які я запросила у компанії з назвою: «Звіт по інвентаризації викидів забруднюючих речовин на ТОВ «НВП «Укрзооветпромпостач». Київ 2018.

8. Додані документи, які я запросила у компанії з назвою: Документи, у яких обґрунтовується кількість викидів, для отримання дозволу на викиди забруднення речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для ТОВ "Науково- виробниче підприємство"Укрзооветпромпостач"». Київ 2018.