

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

Допускається до захисту
" _____ " _____ 2023 р.

Зав. кафедри _____
(підпис)

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

Кваліфікаційна робота
РВО : бакалавр

на тему «Вплив виробничої діяльності Приватне акціонерне товариство «Ковельське ШБУ №63» на стан атмосфери»

Виконав: студент групи ЕКО-41
Спеціальності: 101 «Екологія»
Карвацький Андрій Андрійович

Керівник: _____ Ганна УЙГЕЛІЙ
Консультант: _____ Юрій КОВАЛЬЧУК

Дубляни 2023

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Завідувач кафедри _____
 доцент, к.б.н. Петро ХІРІВСЬКИЙ
 « _____ » _____ 2022р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента
Карвацького Андрія Андрійовича

1.Тема роботи: „Вплив виробничої діяльності Приватне акціонерне товариство «Ковельське ШБУ №63» на стан атмосфери
 Керівник кваліфікаційної роботи Ганна Уйгелій, кандидат хімічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від « _____ » _____ 20 ____ р.№ _____

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 12 червня 2023 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

Літературні джерела

Характеристика діяльності підприємства

Характеристика джерел скидів забруднюючих речовин

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

ВСТУП

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1.Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища України.

1.2 Охорона повітряного середовища від забруднення

1.3 Вплив будівельної промисловості на навколишнє середовище

1.4 Охорона повітряного середовища від викидів будівельної промисловості

2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Місце розташування об'єкту досліджень і предмет його діяльності

2.2 Характеристика навколишнього середовища і оцінка впливів на нього об'єкту дослідження

2.3 Джерела утворення забруднюючих речовин

2.4 Контроль за додержанням нормативів гранично допустимих викидів

2.5 Хімічні методи аналізу повітря

3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження шкідливих викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами ПАТ «Ковельське ШБУ №63»

3.1 Відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами

3.2 Опис технологічного процесу виготовлення столярних виробів та обладнання

3.3 Характеристика технологічного процесу виготовлення цегли та об'єктів підприємства

3.4 Оцінка викидів шкідливих речовин ПАТ «Ковельське ШБУ №63»

3.5 Вплив основного виробництва на довкілля

3.6. Очищення пилових викидів на підприємстві

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз стану охорони праці

4.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки у хімічній лабораторії

Висновки Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості) Схеми, рисунки, світлини

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3,4,5	Ганна УЙГЕЛІЙ, доцент кафедри екології		
6	Юрій КОВАЛЬЧУК, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2022 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При-мітка
1	Написання Вступу та розділу 1. Огляд літератури	10.09.2022- 01.12.2022	
2	Написання розділу 2. Об'єкт і методика досліджень	02.12.2022- 20.02.2023	
3	Написання розділів розділу 3. Результати досліджень	21.02.2023- 21.05.2023	
4	Написання розділу. Охорона праці, формування висновків та бібліографічного списку.	22.05.2023- 10.06.2023	

Студент Андрій КАРВАЦЬКИЙ
(підпис)

Керівник дипломної роботи Ганна УЙГЕЛІЙ
(підпис)

УДК 504.3.054 (477.82)

Вплив виробничої діяльності Приватне акціонерне товариство «Ковельське ШБУ №63» на стан атмосфери Карвацький А.А – Кваліфікаційна робота бакалавра. Кафедра екології. – Дубляни, Львівський НУП, 2023.

59 ст. текст. част.; рис.1.; 7 табл.; 22 джерела

Дано екологічну оцінку шкідливих викидів у повітряний басейн району досліджуваного шляхо-будівельного управління. Охарактеризовані стаціонарні джерела утворення забруднюючих речовин на підприємстві внаслідок технологічних процесів виготовлення столярних виробів і цегли. Проведений аналіз проб повітря на вміст оксиду (II) вуглецю, азоту (IV) оксиду, сірчистого ангідриду, а також пилу дерева, глини і поліметилметакрилату. Представлено метод очищення пилоподібних викидів на підприємстві з використанням порожнистого форсуночного скрубера.

Зміст

	ст.
ВСТУП	
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища України.	9
1.2 Охорона повітряного середовища від забруднення	12
1.3 Вплив будівельної промисловості на навколишнє середовище	15
1.3.1 Загальна характеристика	15
1.3.2 Вплив на людський фактор	16
1.4 Охорона повітряного середовища від викидів будівельної промисловості	17
ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Місце розташування об'єкту досліджень і предмет його діяльності	20
2.2. Характеристика навколишнього середовища і оцінка впливів на нього об'єкту дослідження	21
2.3 Джерела утворення забруднюючих речовин	22
2.4 Контроль за додержанням нормативів гранично допустимих викидів	23
2.5 Хімічні методи аналізу повітря	24
3. ДОСЛІДЖЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ПАТ «КОВЕЛЬСЬКЕ ШБУ №63»	30
3.1 Відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами	30
3.2 Опис технологічного процесу виготовлення столярних виробів та обладнання	32
3.3 Характеристика технологічного процесу виготовлення цегли та об'єктів підприємства	34
3.4 Оцінка викидів шкідливих речовин ПАТ «Ковельське ШБУ №63»	37
3.4.1 Аналіз викидів азоту (IV) оксиду, вуглецю(II)	38

	окси́ду та сажі	
3.4.2	Аналіз викидів пи́лу дере́ва	39
3.4.3	Аналіз викидів пи́лу поліметилметакрилату	40
3.4.4	Аналіз викидів парів сульфатної кислоти	41
3.4.5	Аналіз викидів пи́лу глини	42
3.4.6	Аналіз викидів відхідних газів	44
3.5	Вплив основного виробництва на довкілля	45
3.6	Очищення пилових викидів на підприємстві	45
4.	ОХОРОНА ПРАЦІ	48
4.1	Аналіз стану охорони праці	48
4.2	Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки у хімічній лабораторії	49
	Висновки	56
	Список використаної літератури	58

ВСТУП

На сьогоднішній день, розвиток виробництва будівельних матеріалів значно впливає як на саму промисловість так і на обсяги та прогрес капітального будівництва. Будівельна галузь тісно пов'язана із місцевими сировинними ресурсами, а саме кам'яними будівельними матеріалами, глинами, вапняками та іншою сировиною. Дана галузь - це важлива складова частина будівельного комплексу, і, звичайно, належить до галузей важкої промисловості. Вона носить багатогалузевий характер, оскільки об'єднує такі галузі як добувна промисловість (наприклад, природний камінь, нерудні матеріали), переробна промисловість (азбестові, цементні виробы, збірний залізобетон), а також змішані підгалузі, котрі працюють об'єднавши добування і переробку сировини і матеріалів [5, 9]. Взаємозамінюваність продукції – є однією з особливостей виробництва будівельних матеріалів.

Україна виробляє різноманітні будівельні матеріали, серед них: декоративний цемент, цемент, який швидко застигає та інші його види, великорозмірні хвилеподібні та плоскі азбестоцементні листи, азбестоцементні труби підвищеної напірності, кольорові керамічні плитки, керамічну сантехніку, теплозахисне, профільне та оздоблювальне скло, склоблоки, деталі з щільного та пористого силікатного бетону, тепло- і звукоізоляційні матеріали, полімерні будматеріали та інші.

Будівельні підприємства спричиняють забруднення довкілля шкідливими речовинами, такими як порох, відхідні гази, що містять CO_2 , SO_2 , N_xO_y , аерозолі плюмбуму і т.д. У минулому столітті деякі індустріально розвинуті країни впроваджували заходи для зменшення забруднення навколишнього середовища, такі як промислові системи очищення повітря від пороху та нейтралізація промислових викидів. Ці заходи, разом з законодавчими актами урядів, дозволили значно знизити забруднення навколишнього середовища в цих країнах [4, 11].

На місцях можливих негативних викидів, таких як біля промислових об'єктів або вздовж автомагістралей, були встановлені пункти автоматичного постійного контролю якості повітря. Контролюючі органи мають повноваження, включаючи накладання штрафів і навіть закриття промислових об'єктів.

Такі заходи для охорони навколишнього середовища суттєво зменшили забруднення, хоча вони вимагають значних капіталовкладень. Тому, сучасні підприємства, що займаються виробництвом будівельних матеріалів, повинні мати очисні споруди, що запобігають можливим негативним викидам на всіх етапах технологічного процесу [12,21].

Метою даної роботи є вивчення та аналіз основних небезпечних викидів від стаціонарних джерел у ПАТ "Ковельське ШБУ-63". **Об'єктом дослідження** є саме підприємство ПАТ "Ковельське ШБУ-63", **предметом дослідження** є екологічний стан повітряного середовища в робочих зонах цього підприємства.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Основні джерела антропогенного забруднення навколишнього середовища України

У сучасних містах рівень забруднення повітря є на 15 разів вищим у порівнянні з сільськими районами і на 150 разів вищим, ніж над океаном. Промислові міста щодня випускають понад 1 тону пилу на квадратний кілометр, а щороку кількість пилу та сажів перевищує 1 кілограм на кубічний метр.

Україна не є винятком і стикається зі значними рівнями забруднення. Основними джерелами забруднення є підприємства чорної металургії (33%), енергетичні установки (30%), вугільна промисловість (10%) та хімічна й нафтохімічна промисловість (7%) [2,4,15].

Україна щороку викидає в атмосферу 17 мільйонів тонн шкідливих речовин, і ця кількість зростає на 12 мільйонів тонн щороку. Шкідливі викиди промислового виробництва можна розділити на чотири групи за кількісним і якісним складом:

- Викиди, які включають технологічні й вентиляційні гази зі шкідливими речовинами, що не перевищують допустимі концентрації.
- Викиди, які мають неприємний запах.
- Викиди, що містять нетоксичні або інертні гази у великих кількостях.
- Викиди, які містять токсичні й канцерогенні речовини.

Наприклад, до першої групи належать цехи з технологічними печами, що використовують природний газ і малосірчистий мазут. Друга група включає виробництво азотної кислоти з каталітичним очищенням. Третю групу складають цехи з дробильно-помольним обладнанням, сушильними барабанами та збагачувальними фабриками. Четверта група включає хімічні й нафтохімічні підприємства, які виробляють поліетилен, фенол, поліамідні й фенолформальдегідні смоли, фталієвий ангідрид, сульфатну і хлоридну кислоти, стирол, карбамід, гербіциди, аміак, ацетилен та інші речовини.

Це свідчить про зростаючий вплив людей на атмосферу, що загрожує глобальними наслідками для майбутніх поколінь [1,3,19]. Таким чином, наука та технологія стоять перед серйозними інженерними завданнями з попередження цих наслідків.

У останній час забруднення атмосфери великих міст України значно зросло, головним чином через викиди від транспорту, які становлять від 55% до 82% загального забруднення [2,5]. Металургійна промисловість в Україні також відіграє значну роль у забрудненні атмосфери і водойм.

Україна займає одне з провідних місць в Європі за кількістю промислового забруднення на одну особу, що має прямий вплив на середню тривалість життя, яка складає 66 років, порівняно з Японією, Швейцарією, Ісландією та США, де вона становить 75-79 років. Близько 15% території України належить до зони екологічного лиха. У країні функціонує близько 1700 шкідливих виробництв, з яких близько 1000 є хімічними і особливо екологічно небезпечними. Значна частина цих виробництв розташована в рекреаційних зонах. Україна також має найвищий рівень дитячої смертності в Європі та високу кількість випадків онкологічних захворювань.

Крім того, через високий вміст токсичних речовин, необхідно вилучити з користування понад 3 мільйони гектарів земель, особливо тих, що розташовані уздовж доріг.

Україна також стикається з проблемою перевищених норм нафтопродуктів у воді, повітрі та ґрунті. Це особливо поширено в районах аеродромів, нафтобаз, нафтосховищ, нафтопереробних заводів, нафтових свердловин, автостоянок, автозаправок та ділянок нафтопроводів. Наприклад, нафтопереробні заводи в Херсоні, Білій Церкві, Бориславі, Долині та Шебелинці сильно забруднили навколишнє середовище нафтопродуктами. Ці регіони стали відомі своєю проблемою забруднення не тільки повітря, але й ґрунтів та підземних вод, що створило серйозну загрозу для здоров'я та безпеки.

Це всього кілька прикладів антропогенного забруднення, які є характерними для нашої країни. Проте таких прикладів можна знайти безліч. Тому важливо зосередити увагу на раціональному природокористуванні. Раціональне природокористування відноситься до соціально-економічного процесу, який використовує природно-ресурсний потенціал як матеріальну основу для розширення відтворення. Це сприяє реалізації основних економічних законів, впливає на темпи економічного зростання, забезпечує охорону навколишнього середовища від забруднення та створює сприятливі умови для функціонування ефективних систем життєдіяльності [9,13,22].

Україна також стикається з серйозною загрозою екології, яку представляють техногенні викиди промислових підприємств, забруднення важкими металами та інтенсивна концентрація мінеральних добрив і пестицидів.

Щорічно в атмосферу України викидається близько 8 мільйонів тонн шкідливих речовин, проте лише 3/4 з них піддається знешкодженню. Додатково, автотранспорт викидає близько 2,7 мільйонів тонн забруднень. Основними джерелами забруднення є підприємства металургії (33% від загальних викидів), енергетичні підприємства (30%), вугільна промисловість (10%) і хімічна та нафтохімічна промисловість (8%).

Наприклад, Миколаївський гірничо-цементний завод щорічно викидає в атмосферу десятки тонн тонкого цементного пилу, що призводить до деградації земель і сприяє захворюванням людей. На Дашавському заводі технічного вуглецю, використовуючи застарілі методи, випускають у повітря значну кількість технічного сажі, з якої дві третини потрапляє в атмосферу. Бурштинська ДРЕС щорічно викидає тисячі тонн забруднень, а Калушське ПО "Хлорвініл" викидає до 45 тонн хлору, хлористого водню, дихлоретану, оксиду вуглецю, вуглеводнів та нафти [4,13].

Ці приклади показують, як технологічні викиди промислових підприємств становлять серйозну загрозу для навколишнього середовища.

Важкі метали, мінеральні добрива і пестициди також сприяють забрудненню й посиленню екологічної проблематики.

Отже, для збереження природи та забезпечення сталого розвитку необхідно приділити значну увагу раціональному природокористуванню. Це охоплює ефективне використання природних ресурсів, зменшення викидів шкідливих речовин, застосування новітніх технологій, а також охорону навколишнього середовища від забруднення. Тільки таким шляхом ми зможемо забезпечити нормальні умови для життя, зберегти природні ресурси та забезпечити здоров'я населення.

1.2. Охорона повітряного середовища від забруднення

Промислові викиди мають негативний вплив на здоров'я людей, завдають шкоди матеріалам і обладнанню, та зменшують продуктивність в сільському господарстві та лісовому секторі. Чи існують способи захисту повітря від місцевого забруднення в районах, де зосереджені міста та промислові підприємства? Так, такі способи існують, і їх багато.

Перш за все, це включає перехід на безвідходні та маловідходні технології [5,20]. Це означає впровадження комплексу заходів для зменшення втрат при виробництві сировини, палива та енергії, а також повторне використання відходів у виробничих процесах або їх безпечно повернення до навколишнього середовища. Це передбачає розробку нових методів виробництва, повну перебудову традиційних технологій та інші заходи.

Одним із основних напрямків розвитку безвідходних технологій є утилізація викидів, комплексне використання сировини і матеріалів, а також створення виробництва з замкненим циклом, у якому не відбувається викидів в атмосферу або скидання особливо шкідливих речовин у стічні води. Для очищення викидів використовуються різні очисні споруди, наприклад, фільтри-уловлювачі для газоподібних речовин і пилу. Багато з пристроїв для очищення

викидів від токсичних газів базуються на абсорбційному або адсорбційному принципі [18, 28]. Якби всі хімічні підприємства збирали відходи виробництва, вони б могли отримати значну кількість цінних речовин, таких як нітратна і сульфатна кислоти, сірчаний ангідрид, фтор і багато інших. В деяких випадках можна зібрати настільки багато побічних продуктів, наприклад сірки, що не потрібно видобувати їх з рудників. У виробництві кольорових металів, наприклад, використовується лише 1% руди, а все інше йде у відходи.

До ефективних заходів щодо очищення повітря в містах з високим рівнем забруднення належать перенесення виробництва з найбільш шкідливими викидами за межі міст, закриття невеликих котельні та створення централізованих котельні з високими димовими трубами.

У міському плануванні можна використовувати моделювання атмосферної дифузії та розповсюдження забруднень, що дозволяє оптимально розташовувати житлові будинки відносно джерел забруднення [1,12,20]. Це допоможе забезпечити оптимальну розстановку будівель з урахуванням аеродинамічних течій та розподілу забруднюючих речовин у повітрі.

Отже, існує багато способів збереження повітря від місцевого забруднення в районах з великою концентрацією міст та промислових підприємств. Це включає впровадження безвідходних технологій, комплексне використання ресурсів, очищення викидів та раціональне планування містобудівництва. Ці заходи дозволять знизити вплив промислових викидів на здоров'я людей і навколишнє середовище.

Крім переходу на безвідходні технології і комплексне використання ресурсів, можна вживати інші заходи з охорони повітря від місцевого забруднення. Зокрема, важливим кроком є перенесення промислових підприємств з найбільш шкідливими викидами за межі міст, що допоможе зменшити вплив забруднення на населення. Також важливо ліквідувати дрібні котельні, які випускають багато шкідливих речовин, і замінити їх на

централізовані котельні з високими трубами, що сприятиме кращому розсіюванню викидів.

Загалом, захист повітря від локального забруднення в районах міст та промислових комплексів можливий за допомогою переходу на безвідходні технології, утилізації викидів, комплексного використання ресурсів, очищення викидів і раціонального планування міського середовища. Проте, для ефективної охорони повітря від місцевого забруднення також необхідно враховувати інші аспекти.

Одним із важливих аспектів є підтримка та сприяння розвитку екологічно чистих альтернативних джерел енергії, таких як відновлювані джерела енергії (сонячна, вітрова, гідроенергетика тощо). Заміна викопних палив на екологічно чисті джерела енергії допоможе знизити залежність від забруднюючих джерел енергії і викиди шкідливих речовин у повітря.

Крім того, важливо залучати громадськість до процесу охорони повітря. Інформування населення про негативний вплив промислових викидів, їхні наслідки для здоров'я і навколишнього середовища сприятиме підвищенню громадського обізнання і залученню до активної участі у заходах щодо зменшення забруднення повітря [3,15].

Також необхідно проводити постійний моніторинг якості повітря та аналіз його забруднення. Це дозволить вчасно виявляти проблемні ділянки та джерела забруднення, що дасть можливість приймати ефективні заходи для їхнього усунення.

Для зменшення впливу автомобілів на вихлопні гази було введено різні заходи. Державна екологічна служба відповідає за моніторинг та контроль за кількістю викидів шкідливих речовин з вихлопних газів, щоб вони відповідали нормам [14, 31]. Повільна їзда є одним із способів зниження викидів вихлопних газів. В деяких країнах, коли рівень забруднення стає надто високим, водіям вимагають знизити швидкість або навіть забороняють рух. Багато міст,

включаючи Афіни й Рим, вживають заходів для обмеження руху за певних умов.

Один з перспективних напрямків - розробка екологічно чистих видів автомобільного транспорту. Наприклад, пропонуються електромобілі, автомобілі на сонячних батареях та водневому паливі. Однак, багато з цих технологій ще недосконалі або дорогі, тому їх широке застосування вимагає подальшого розвитку та підтримки. Деякі країни активно підтримують використання екологічно чистих автомобілів шляхом надання фінансових стимулів та знижок на їх придбання.

1.3 Вплив будівельної промисловості на навколишнє середовище

1.3.1 Загальна характеристика

Виробництво будівельних конструкцій та матеріалів включає складні технологічні процеси, які перетворюють сировину з різними властивостями. Ці процеси часто супроводжуються викидами пилу, шкідливих газів та забруднень. Наприклад, при виробництві бетонної суміші, змішувальному відділенні та дозуванні робочої суміші виникає значне виділення пилу. У цехах, де виготовляють арматурні вироби та металеві конструкції, спостерігається пил металів, окалин та зварювальні аерозолі. Технологічний процес виробництва силікатної цегли також супроводжується викидами пилу, особливо при завантаженні матеріалів та їх обробці. Аналогічна ситуація спостерігається при виробництві кераміки та глиняної цегли. В цехах сушіння та випалювання показники виділення CO та SO₂ можуть перевищувати норми. У виробництві плит мінеральної вати також спостерігаються значні викиди пилу, а також фенолу, аміаку та формальдегіду [3,4].

Виробництво деревноволокнистих плит супроводжується виділенням шкідливих речовин. На різних етапах технологічної лінії, таких як обробка щепи парою та деревною масою, відливання плит, пресування, гартування та

зволоження, виникають викиди газів, які перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК) на 1,2-1,5 рази. На дільниці механообробки деревноволокнистих плит концентрація забруднюючих речовин перевищує ГДК на 1,3-1,6 рази. Під час різання, фрезерування та шліфування деревини в повітрі біля робочих місць утворюється полідисперсний деревний пил. Його вміст у повітрі перевищує гранично допустимі норми на 1,5-3 рази, а деколи навіть до 5-10 разів. Внаслідок виробництва цементу, доломіту, а також вапняку, виділення пилу на окремих етапах на 5-10 разів перевищує встановлені норми.

Виробництво будівельних конструкцій та матеріалів на певних дільницях характеризується підвищеним виділенням пари та тепла [4,20]. Деякі робочі місця можуть мати високу температуру 30-40°C влітку, тоді як інші можуть бути низькими температурами взимку. Також існують дільниці з високою (85-95%) та дуже низькою (25-30%) вологістю повітря.

1.3.2 Вплив на людський фактор

Метали є поширеними виробничими отрутами, включаючи важкі метали, такі як свинець, ртуть, цинк, марганець, хром, нікель, кадмій і інші. Однак, з розвитком технологій, у промисловості почали використовувати інші типи металів і сплавів, такі як легкі метали (берилій, літій), тугоплавкі (ванадій, титан), розсіяні (талій, селен), рідкісноземельні (цезій, ітрій) [12, 15]. Ці метали використовуються для виготовлення спеціальних сплавів, таких як легована сталь, тверді сплави, жаростійкі сплави, кислотостійкі сплави і т.д. У виробничих умовах метали можуть бути присутні в різних сполуках. Рідкі метали найчастіше впливають на організм у вигляді аерозолів, дезінтеграцій або конденсацій, тоді як вологі метали є загальнопротоплазматичними отрутами з вибірковою дією.

Особливістю важких металів є їх нерівномірний розподіл між клітинами і тканинами організму після попадання. Деякі метали виділяються через сечові шляхи, слизові оболонки травного каналу та різні залози, що може спричинити патологічні зміни, зокрема у нервовій системі. Наприклад, сполуки свинцю є протоплазматичними отрутами, які впливають на всі органи і системи організму.

Щодо впливу деяких будівельних матеріалів на самопочуття людини, одним з найпоширеніших хімічних канцерогенів у навколишньому середовищі є бензапірен, ароматичний вуглеводень, що утворюється при високотемпературних процесах термічної обробки органічної сировини та неповного згоряння. Збільшення концентрації бензапірену у повітрі призводить до зростання випадків раку (професійного раку) [5,20].

Формальдегід виділяється деревноволокнистими плитами, фарбами, килимами, текстильними виробами та піноізоляційними матеріалами. Його вплив в основному спрямований на органи зору та дихальні шляхи.

Радон, який відкладається в приміщеннях, може призводити до збільшення випадків бронхогенного раку легень, а також може впливати на кістковий мозок.

Азбест, який використовується у будівельних матеріалах, таких як термоізоляційні матеріали, акустичні покриття, полум'ягасники тощо, може викидати волокна у повітря приміщень. Азбест відомий своїми шкідливими ефектами, від азбестозу до бронхогенного раку легень.

1.4 Охорона повітряного середовища від викидів будівельної промисловості

Очищення від сірчистого газу може проводитися шляхом обробки палива для видалення сірки або уловлювання сірчистого ангідриду з газів у повітроочисних пристроях [3,4].

Для вапнякового способу очищення газів, що містять сірчистий ангідрид, гази промиваються у скрубєрі з вапняковим молоком, яке реагує з SO_2 .

Очищення газів від SO_2 за аміачним способом може бути циклічним або нециклічним. У циклічному методі повітря очищається від механічних домішок, охолоджується і пропускається через розчин сульфату амонію, що дозволяє отримати сірчистий ангідрид і сульфат амонію. У нециклічному методі повітря очищається від сірчистого ангідриду шляхом пропускання через розчин сульфату амонію [20].

Очищення викидів від оксидів азоту може проводитися за допомогою окислювальних і відновлювальних методів. Окислювальні методи базуються на окисненні NO та N_2O_3 з наступним поглинанням NO_2 різними поглиначами. Відновлювальний метод передбачає відновлення NO та NO_2 до елементарного азоту за допомогою гарячого газовідновлювача. Каталітичне очищення полягає у використанні каталізаторів з дорогоцінними металами, такими як радій і платина. В якості палива можуть використовуватися водень, природний газ, нафтовий газ, оксиди вуглецю та інші.

Очищення викидів від органічних розчинників може здійснюватися за допомогою адсорбційного і окислювального методів. Адсорбційний метод включає використання активованого вугілля для рекуперації летких розчинників. Для регенерації вугілля можуть використовуватися гаряча насичена або перегріта водяна пара, пари органічних речовин та інертні гази. Очищення від парів кислот може здійснюватися шляхом поглинання парів водою та фільтрації повітря через фільтруючий матеріал.

Ефективність таких методів очищення залежить від конкретної ситуації та умов проведення процесу.

Очищення викидів багатокomпонентних газів в будівельній індустрії вимагає використання різних методів залежно від хімічних властивостей газів. У невеликих обсягах газів, що очищаються на підприємствах промисловості

будівельних матеріалів, раціональним є термічне знешкодження газів шляхом прямого спалювання в автономних топках. Каталітичне окислення може бути ефективним для очищення невеликих обсягів газів з низьким вмістом токсичних речовин та при ретельному очищенні від пилу і смол. У підприємствах мінеральних виробів газів з високим вмістом оксиду вуглецю та сірчистого ангідриду можуть бути знешкоджені шляхом високотемпературного спалювання та очищення розчином кальцинованої соди. Для очищення газів з баластом та мінеральними домішками використовують спеціальні печі для високотемпературного спалювання. Вогневий метод збезводнення викидів широко використовується при виробництві червоної глиняної цегли. Також існують інші методи очищення викидів, такі як очищення від пилу, очищення від оксиду вуглецю, очищення повітря від шкідливих домішок, пиловидалення та очищення пилових викидів, захист виробничої техносфери від аерозолів. Деякі з цих методів є дорогими або ще не повністю розробленими [9,11].

2. ОБ'ЄКТ І МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце розташування об'єкту досліджень і предмет його діяльності

Приватне акціонерне товариство «Ковельське шляхо-будівельне управління №63» знаходиться у м. Ковелі, Волинської обл., вул. Брестська, 198, західний промисловий вузол міста [16].

Найменування Товариства:

Повне найменування товариства: Приватне акціонерне товариство «Ковельське шляхово-будівельне управління №63».

Скорочене найменування: ПАТ «Ковельське ШБУ-63».

ПАТ «Ковельське ШБУ-63» межує:

- з півночі - заготівельна контора;
- зі сходу - колійно-машинна станція;
- з півдня - завод сучасних будівельних матеріалів;
- з заходу - АЗС «WOG».

Предметом діяльності Товариства є [16]:

1. Проведення комплексу робіт по будівництву, реконструкції та ремонту магістральних та міських шляхів загального користування.
2. Будівництво та ремонт об'єктів соціально-культурного та побутового призначення, площадок, під'їздів, благоустрою.
3. Розвиток підсобних підприємств по виробництву шляхово-будівельних матеріалів.
4. Природоохоронні заходи націлені на зниження негативної дії виробництв на природне середовище, здоров'я та власність людей.
5. Виконання робіт та надання послуг юридичним особам та громадянам, виробництво товарів народного споживання і розвиток підсобних сільських господарств.
6. Торгівельна та комісійна діяльність.
7. Посередницька діяльність.
8. Надання транспортно-експедиційних послуг.

9. Здійснення внутрішніх та міжнародних перевезень.
10. Виготовлення та реалізація столярних виробів і цегли.
11. Організація культурного відпочинку та дозвіллях в межах вимог чинного законодавства.
12. Ремонт автомобілів та дорожньої техніки вітчизняного та імпортного виробництва.
13. Відкриття магазинів і закладів громадського харчування.
14. Зовнішньо-економічна діяльність.
15. Інші види діяльності, що не суперечать чинному законодавству України.

2.2. Характеристика навколишнього середовища і оцінка впливів на нього об'єкту дослідження

Територія, на якій знаходиться ПАТ «Ковельське ШБУ-63» має сформований благоустрій.

Діяльність запроектованого об'єкту впливає на атмосферне повітря через викиди пилу дерева, випарів водорозчинних лакофарбових покриттів, випарів лаку від столярної дільниці, викидів внаслідок випалювання цегли в печах, продуктів згорання від котельні [16].

Площа ділянки - 1,03 га

Площа автодоріг та площадок - 2520 м²

Площа, забудови - 4150 м²

Площа озеленення - 2800 м².

Покриття доріг і площадок виконується з дорожніх плит, чорного щебеню, тротуарів з тротуарної плитки.

Відведення поверхневої води відбувається лотками з випуском в дощову каналізацію.

Проектом передбачено використання існуючих доріг з твердим покриттям, площадок для розвороту автотранспорту, вантажно-розвантажувальні площадки, тротуари.

Шкідливих відходів, які не підлягають утилізації чи захороненню на сміттєзвалищі, виробництво не створює.

2.3. Джерела утворення забруднюючих речовин

Цех по виробництву столярних виробів (вікон, дверей) розміщується в одному із існуючих виробничих корпусів ПАТ «Ковельське ШБУ-63».

Джерелом теплопостачання цеху є окремо стояча котельня потужністю 700 кВт, з встановленням 2-х котлів TERMOMAX потужністю 300 кВт кожний 2001 р. вводу і нормативний строк їх амортизації 10 років.

Водопостачання та водовідведення забезпечується існуючими системами водопроводу та каналізації з внутрішніми змінами розводки згідно з переплануванням приміщень.

Вентиляція виробничих приміщень - припливно-витяжна в природним і механічним збудженням.

На столярній ділянці запроектована загально-обмінна природна вентиляція взимку, механічна витяжка через дахові вентилятори - в літній період.

Аспірація деревообробної ділянці запроектована фірмові «ТЕХЕКО» і передбачає повернення забраного теплого повітря в цех взимку.

На ділянці фарбування технологічне обладнання встановлено в закритій камері фарбування, що забезпечує 10-ти кратний повітрообмін в приміщенні. Додатково передбачено загально-обмінну природну вентиляцію з витяжкою через дефлектори.

В приміщенні сушильного відділення технологічною частиною передбачена механічна вентиляція з розрахунку 8-й кратного повітрообміну в

годину, додатково запроектовано природню вентиляцію за допомогою дефлекторів Д 710.00.000,01.

В коморі фарб проектом передбачено встановлення зонти 600x1500 (система В1).

- Котельня. Котли TERMOMAX (2 шт.) працюють на природному газі за опалювальним режимом в холодну пору року. При спалюванні природного газу з димовими газами в атмосферу викидаються: диоксид азоту, оксид вуглецю, ртуть (парникові гази), діазоту оксид, метан (Джерело № 16).

На столярній ділянці працюють п'ять деревообробних верстатів. Пил деревини, який надходить в атмосферне повітря від джерела викиду даної ділянки, попередньо проходить очистку в циклоні.

2.4. Контроль за додержанням нормативів гранично допустимих викидів

Час безперервного контролю вмісту шкідливих речовин при роботі стаціонарних технологічних процесів повинен становити дві і більше години. І, відповідно, час контролю можна зменшити до однієї години, при повторному контролі джерел із стаціонарними процесами.

Контролюючи дотримання гранично допустимих викидів потрібно використовувати такі основні методи як прямі інструментальні заміри вмісту шкідливих речовин та певні об'єми газоповітряної суміші в місцях, де відбувається безпосереднє виділення забруднюючих речовини в атмосферу[20].

Для відбору проб повітря та визначення вмісту ЗР, використовують аспіраційний метод на виході або через отвір $D=15$ мм, який міститься у стінці повітроводу. Проби атмосферного повітря повинні відбиратися при низькій швидкості вітру на висоті 1,5-2 м від поверхні землі [18]. На підприємстві контроль за забрудненням атмосфери здійснює атестована лабораторія.

2.5. Хімічні методи аналізу повітря

Більшість шкідливих речовин в повітрі контролюють лабораторними хімічними і фізико-хімічними методами [17], які складають одне ціле з системою нормування гранично допустимих концентрацій. Аналітичні лабораторні методи контролю шкідливих речовин в повітрі включають відбір проб з наступним транспортуванням і проведенням аналізу в лабораторних умовах, що не завжди дозволяє вчасно вжити адекватних заходів для забезпечення безпечних умов праці.

Концентрацію шкідливих речовин в повітрі промислових приміщень в багатьох випадках можна швидко встановити експресним методом з допомогою індикаторних трубок. Основною перевагою вказаного методу є: швидке проведення аналізу і одержання результатів безпосередньо на місці відбору проби повітря; простота методу і апаратури, що дозволяє проводити аналіз особам, які не мають спеціальної підготовки; мала маса, комплектність і низька вартість апаратури; достатня чутливість і точність аналізу; не потрібне регулювання і настроювання апаратури перед проведенням аналізів; не потрібні джерела електричної і теплової енергії. Вказані переваги методу контролю шкідливих речовин в повітрі з допомогою індикаторних трубок сприяли широкому впровадженню його в промисловість та інші галузі господарської діяльності.

Зазвичай, індикаторні трубки герметизують процесом запаювання, щоб виключити випадкове проникнення повітря. Відповідно, перед самим використанням трубки, її відкривають відломлюючи кінчики і, таким чином, пропускають через них пробу повітря. За зміною інтенсивності забарвлення (використовуючи колориметричні індикаторні трубки) або довжини забарвленого індикаторного порошку (користуючись лінійно-колористичними індикаторними трубками) визначають концентрацію шкідливої речовини.

Найбільш практичне застосування одержав лінійно-колористичний метод аналізу. Суть цього методу ґрунтується у зміні кольору індикаторного

порошку внаслідок реакції із шкідливою речовиною. Остання потрапляє в індикаторну трубку разом з аналізованим повітрям. Згідно методики, довжина зміненого (на початку дослідження) забарвлення шару індикаторного порошку пропорційна концентрації забрудненої речовини. Концентрацію шкідливої речовини визначають за допомогою градуовальної шкали, що нанесена на трубку [17,20].

Дослідження проводять при температурі 293 К і атмосферному тиску 101,3 кПа (760 мм рт. ст.) (нормальні умови). Концентрацію C_n при нормальних умовах (в мг/м³) розраховують за формулою:

$$C_n = C_t (273 + t) \cdot 101,3 \cdot K / (293 \cdot P),$$

де C_t — концентрація шкідливої речовини, при нормальних умовах, мг/м³;

K — коефіцієнт, який враховує вплив температури і вологості повітря на показники індикаторних трубок.

Для відбору та аналізу проб користувалися газовизначниками хімічні ГХ-М [22, 25], який являє собою портативний прилад ручної дії та призначений для швидкісного кількісного визначення шкідливих газів: CO – 5; NO + NO₂ -0,005; SO₂ -0,007; H₂S - 0,0066; CO₂-2.

Набір індикаторних трубок ГХ-М являє собою скляні трубки довжина яких 125 мм та зовнішній діаметр 7; 8,2 і 8,9 мм. Зсередини вони заповнені індикаторним порошком та з двох кінців запаєні в заводських умовах. На початку дослідження, перед самим відбором проб повітря, використовуючи спеціальний отвір (він знаходиться на аспіраторі), кінці індикаторної трубки відламують. На поверхні трубки зазначено формула речовини, яка визначається, вимірювальна шкала та стрілка, що вказує напрямок руху повітря через трубку при відборі проби аспіратором [17].

При визначенні концентрації оксидів азоту (NO+NO₂) в повітрі використовують газовизначник ГХ-М NO+NO₂-0,005 [20]. Вміст вказаних шкідливих речовин лежить межах від 2,05 до 102,6 мг/м³.

Метод полягає у послідовному окисненні азоту (II) оксиду до азоту (IV) оксиду калій перманганатом в кислому середовищі. Наступним кроком є окиснення калій йодиду азотом діоксиду з утворенням йодкрохмального комплексу синього кольору.

Користуючись методиками описаними у [17] обчислювали концентрацію азоту (IV) оксиду в атмосферному повітрі, котре забруднене промисловими викидами.

2.5.1. Визначення якісного складу пилу дерева і його концентрації

Запиленість повітря відноситься до важливого екологічного чинника, оскільки пил для людини несе небезпеку, яка визначається його хімічною природою, токсичністю, концентрацією, формою частинок, здатністю поглинати забруднюючі речовини. Відомо [17], що за розміром часточок пил ділять на *тонкодисперсійний пил (порох)*, з розміром рухомих часточок $1 \text{ мкм} = 10^{-3} \text{ мм}$, який довгий час знаходиться в повітрі, а при вдиханні людиною може у високих дозах накопичуватися в легенях; *грубодисперсний пил* – це пил, що складається з великих та важких часточок, швидко осаджується з повітря, сюди належить пил деревний.

У закритому приміщенні в 1 см^3 повітря може міститися до 10^6 пилових часточок різних розмірів, токсичності, природи [17,20].

Зразок пилу відбирають наступним чином. Спочатку, на «доріжці» завширшки 3-5 см, підбираючи лопаткою відклади пилу відбирають зразок пилу. Далі, переносять зразок з лопатки на предметне скло. Наступним кроком є приготування мікропрепарату сухого пилу. Це проводять накриваючи зразок пилу покривним скельцем. Вміщують мікропрепарат на предметне скло мікроскопа і встановлюють таке збільшення, щоб у поле зору потрапила якнайбільша площа плями. Опис зовнішнього вигляду, форма, розміри, взаємне розміщення, колір частинок тощо виконують згідно спостереження мікропрепарату під мікроскопом. Після цього, покривне скельце слід підняти

препарувальною голкою, нанести на зразок пилу краплю розчину кислоти та одночасно накрити покривним скельцем. Останній алгоритм це розміщення мікропрепарату на предметному столику, розгляд його під мікроскопом і опис зміни, що відбуваються зі зразком пилу в розчині кислоти [17].

Потім проводять зважування фільтра на аналітичних терезах, здійснюють запис початкової маси $m_{поч}$, мг, поміщення фільтра у фільтротримач з наступним приєднанням до установки: фільтротримач із фільтром, витратомір, насос. Далі прокачують повітря з витратою 10-20 л/хв. У це й же час вмикають секундомір та обчислюють фактичну витрату повітря (в л/хв). Прокачування повітря крізь фільтр слід проводити не менше 1 год. Таким чином, визначають середню витрату повітря за час прокачування. Через фільтр необхідно прокачати не менше як 2 м³ повітря. Визначаючи масову концентрацію пилу використовують коефіцієнт перерахунку об'єму повітря з літрів у метри кубічні, а також тривалість прокачування повітря.

2.5.2. Визначення оксиду вуглецю в повітрі

Для визначення оксиду вуглецю в повітрі використовують газовизначники ГХ-М СО-0,25 і ГХ-М СО-5. Даний метод використовують для визначення оксиду вуглецю в повітрі робочої зони підприємств різних галузей промисловості, вимогам яких він відповідає [17,20].

Суть методу полягає в окисненні оксиду вуглецю йодатом калію в кислому середовищі з наступним утворенням продуктів реакції від зеленого до темно-коричневого кольору. Це залежить від вмісту СО у газовій суміші що досліджується.

Відбір проби повітря і визначення вмісту оксиду вуглецю в повітрі з допомогою індикаторної трубки і аспіратора проводять наступним чином. Індикаторну трубку СО-0,25 відкривають в місці відбору проби повітря відламавши обидва її кінці. Потім її щільно вставляють в гніздо аспіратора

(напрямок стрілки - до аспіратора). Аспіратор приводять в дію до часу поки у трубці не з'явиться забарвлення.

Позділивши цифру на поділці шкали, до якої забарвився індикаторний порошок, на 100 або 1000 (залежно від пропущеного об'єму суміші) визначають об'ємну частку оксиду вуглецю.

2.5.3. Визначення туману сульфатної кислоти

В умовах неповної абсорбції SO_3 , що утворюється із SO_2 при контактному способі сірчаноокислого виробництва у викидах промислових газів утворюється туман сульфатної кислоти (H_2SO_4). В атмосфері сульфатна кислота утворюється внаслідок процесу окисненні SO_2 в присутності сажі, а також каталітично діючих оксидів металів, що мають місце в частинках золи вологого повітря утворюється сульфатна кислота. Домішки сажі і диму, котрі містять в повітрі H_2SO_4 димових газів згубно впливають на органи дихання [17].

Щоб виявити туман сульфатної кислоти одночасно з кислими адсорбатами в сажі і димі, пробу повітря пропускають через подвійний шар фільтрувального паперу [24]. Кислоту, яку поглинув фільтрувальний папір титрують 0,002 н. гідроксидом натрію потенціометрично.

Підготовка фільтру.

Протягом 60 год листи фільтрувального паперу промивають дистильованою водою. Висушують, вирізають круги діаметром 2,5 см, які надалі просочуються у спеціальному пристрої. Щоб перевірити відсутність кислоти та визначити нульове значення фільтру два круги розтирають скляною паличкою в 20 мл води, яка не містить вуглекислого газу, і має змінне значення середовища рН, яке не повинно змінюватися від вихідного більш ніж на 0,1.

Порядок роботи

Два сухі чисті фільтри закладають у пристрій для просочування та пропускають через них досліджуване повітря зі швидкість до 28 л/хв. Якщо концентрації H_2SO_4 знаходяться у межах показників ГДК, то необхідно

приблизно 50 л повітря, а проводячи дослідження поза приміщеннями – необхідний об'єм повітря досягає 1 м³. Щоб визначити поглинуту кислоту обидва фільтри слід розтерти, як і при визначенні нульового значення, в 20 мл води. В паперову кашку опускають скляний електрод і додають 0,002 н. NaOH до тих пір, поки значення рН не зрівняється з нульовим значенням. 1 мл 0,002 н. NaOH відповідає 98 мкг H₂SO₄.

Згідно вищевказаної методики виявляють всі поглинуті фільтром кислоти. У випадку, якщо необхідно визначити тільки сульфатну кислоту (включаючи присутні сульфати) дослідження проводять титруючи перхлоратом барію в присутності торону [22,24].

2.5.4. Визначення фторид-іонів за допомогою індикатора газів

При визначенні фторид-іонів швидким напівкількісним методом (діапазон значень ГДК) використовують індикатор газів Drager [17], який оснащений індикаторною трубкою 0,5 а. 10 ходів насоса достатньо для вимірювання в діапазоні 1-15 млн⁻¹. Індикатор газів, а саме, цирконаналізований лак внаслідок дії фторид-іонів набуває фіолетового кольору, який зонами переходить в жовтий колір. При використанні насоса, який дозволяє пропускати, наприклад, 10 л проби повітря, діапазон вимірювання може бути звужений до 0,1-1,5 млн⁻¹.

3. ДОСЛІДЖЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ПАТ «КОВЕЛЬСЬКЕ ШБУ №63»

3.1. Відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелам

Відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелам наведені на підставі звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин для ПАТ «Ковельське ШБУ №63», виконаного ТзОВ «Ріал плюс» в 2022 р.

Стаціонарними джерелами ПАТ «Ковельське ШБУ №63», в атмосферне повітря викидаються [16]:

- найбільш поширені забруднюючі речовини: оксиди азоту, оксид вуглецю, сульфатна кислота, пил деревини, глини і сажі.
- небезпечні забруднюючі речовини: ртуть.
- інші забруднюючі речовини: метан.
- забруднюючі речовини, для яких не встановлені ГДК (ОБРВ): азоту оксид (I), вуглецю діоксид, НМЛОС.

Всього на виробничому майданчику ПАТ «Ковельське ШБУ №63» знаходяться 4 стаціонарних організованих джерела викидів забруднюючих речовин, які викидають в атмосферне повітря 8 забруднюючих речовин: кислота сірчана, азоту (IV) оксид, вуглецю оксид, ртуть, вуглецю діоксид, азоту (I) оксид, метан і неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС).

Джерела викидів №№1, 2. Паливна.

Для опалення приміщень служить паливна, в якій знаходиться два котли TERMOMAX. В результаті спалювання природного газу виділяються азоту (IV) оксид, вуглецю оксид, ртуть, вуглецю діоксид, азоту (I) оксид, метан і неметанові леткі органічні сполуки (НМЛОС).

Технологічне обладнання, де відбувається виділення забруднюючих речовин, обладнане витяжними вентиляційними системами.

Джерела викидів №№3,4. Акумуляторна.

Зарядка акумуляторів електронавантажувачів здійснюється в акумуляторній. В результаті зарядки кислотних акумуляторів виділяються пари кислоти сульфатної.

Діяльність досліджуваного об'єкту впливає на атмосферне повітря через викиди пилу дерева, випарів водорозчинних лакофарбових покриттів, випарів лаку від столярної дільниці, викидів внаслідок випалювання цегли в печах, і продуктів згорання від котельні.

Таким чином, джерелами утворення забруднюючих викидів в цеху з виробництва столярних виробів є:

- лісопильна дільниця;
- виробничий корпус №2 (столярні верстати);
- димова труба від котельні (2 котли TERMOMAX);
- димова труба від котла КРГ-100 (технологічний котел);
- комора лаків і фарб;
- шліфувальні камери;
- фарбувальні камери;
- сушильне відділення.

Враховуючи результати аналізів проб повітря у робочих зонах, технологічні процеси, можливість забруднення речовинами від складських приміщень та котельні якісна характеристика виробничих викидів подана в таблиці 3.1.

Всі джерела викидів відображені на генеральному плані підприємства (Додаток №1).

Таблиця 3.1. - Перелік забруднюючих атмосферу речовин

№п/п	Назва речовини	ГДК _{м.р.} , мг/м ³	Клас небезпеки	Валовий викид, т/рік
1	2	3	4	5
1.	Азоту (IV) оксид	0,085	2	0,0448
2.	Вуглецю оксид	5,0	4	0,0512
3.	Сажа	0,15	3	2,8270
4.	Пил деревини	0,1	-	0,4115
5.	Пил поліметилакрилату	0,1	-	0,0328
6.	Пари сульфатної кислоти	0,3	2	0,0671

Параметри джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, їх потужність, якісні та кількісні характеристики взяті згідно звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин для ПАТ «Ковельське ШБУ №63», де вони визначені на основі прямих інструментальних замірів та розрахунковим методом при номінальному завантаженні технологічного обладнання.

Характеристика параметрів викидів прийнята за річний період у реальних умовах експлуатації підприємства.

3.2. Опис технологічного процесу виготовлення столярних виробів та обладнання

Технологічним процесом передбачено завезення пиломатеріалів автотранспортом на територію підприємства. Місцеве переміщення пиловика (склад-цех) - автотранспортом Q-5,0 т.

Міжопераційне переміщення заготовок здійснюється перевізними візками.

Для транспортування стружки та дрібних відходів обладнання запроектована система аспірації і повітроочищення.

Лісопильна дільниця існуюча і техпереозброєнню не підлягає, дільниця машинної обробки розміщена в виробничому корпусі №2 у виділеному перегородками приміщенні, де встановлено наступне обладнання:

- слюсарний верстат;
- спеціальний форматно-фрезерний верстат;
- кутовий центр для виготовлення шипів;
- шипорізний верстат;
- пила торцювальна, маятникова;
- верстат торцювальний;
- фугувальний 4-х сторонній верстат;
- торцювальний вертикальний верстат;
- шліфувальний верстат з нерухомим столом, стрічковий;
- стрічкова пила для обробки алюмінієвого профілю;
- круглопильний верстат;
- фрезерно-шипорізний верстат;
- двохбарабанний шліфувально-калібрувальний верстат;
- торцювальний верстат.

Все обладнання для обробки дерев'яних деталей укомплектовано місцевими відсмоктувачами запиленого повітря з подальшим очищенням його в газоочисній установці.

Для з'єднання елементів виробів використовуються преси різних конструкцій промислового та власного виробництва в кількості 7 одиниць.

Сировиною для виготовлення продукції служить деревина хвойних і твердолистяних порід.

Обрізаний та торцьований пиломатеріал після сушильних камер складений в пакети поступає на дільницю машинної обробки.

Після попередньої механічної обробки виготовляється клеєвий брус, який поступає на послідуєчі технологічні операції - стругання в кут, шипорізні, торцювальні роботи, зрізування зубчатого шипа, усунення дефектів деревини фрезеруванням.

Лакувальне та фарбувальне відділення розміщене в відгородженому приміщенні цеху і обладнане фарбувальними та шліфувальними камерами та сушильною камерою.

Декоративно-захисні лакофарбові покриття готових виробів проводяться методом безповітряного нанесення водорозчинних ґрунтовок та емалей.

Фарбувальні камери обладнані сучасними, ефективними фільтрувальними системами для очистки циркуляційного повітря. Очищення - технологічне.

На площах відділення встановлено обладнання для шліфування виробів після попереднього та повторного фарбування відповідно.

Все обладнання відділення фарбування німецької фірми "Hooker Polytechnik GmbH".

Комора лаків і фарб обладнана витяжкою шафою та зонтом з витяжною вентиляцією.

Складальне відділення обладнане стендами власного виробництва та монтажним столом ЕА 525А з використанням сертифікованого електро- та пневмоінструменту.

3.3. Характеристика технологічного процесу виготовлення цегли та об'єктів підприємства

Підприємство спеціалізується на виробництві цегли. Потужність підприємства після здійснення будівництва досягає 10 млн. шт. в рік.

Технічний рівень продукції відповідає кращим вітчизняним і закордонним аналогічним зразкам за продуктивністю, фізико-механічними властивостями, зовнішнім виглядом. Виріб екологічно безпечний в умовах експлуатації [20].

Технологічний процес виготовлення цегли прийнятий на основі перспективної технології, що була розроблена УкрНДІ будпроект, відповідає кращим вітчизняним і закордонним аналогам [16,17].

Незважаючи на широкий асортимент керамічних виробів, різноманітність їхніх форм, фізико-механічних властивостей та вибір сировинних матеріалів, основні етапи виготовлення таких виробів спільні: потрібно видобути сировинні матеріали, підготувати сировинну масу, сформувати вироби (сирець), висушити їх, випалити, обробити та упакувати.

Сировину видобувають на кар'єрах відкритим способом -екскаваторами. Від кар'єру до заводу сировину перевозять автосамоскидами, вагончиками чи конвеєрами. Заводи, які виробляють керамічні матеріали, звичайно будують поблизу місця видобутку сировини, причому кар'єр є складовою частиною заводу.

Готуючи сировинні матеріали, насамперед руйнують природну структуру глини, вносять добавки, зволожують до потрібної формувальної вологості і утворення зручної для формування глиняної маси.

Переробку сировинної маси та формування виробів залежно від властивостей вихідної сировини й виду виготовлюваних виробів виконують пластичним, напівсухим або шлікерним (мокрим) способами.

Застосовуючи пластичний спосіб формування виробів, глино-добавками до однорідної пластичної маси й зволожується до вологості 20...25 %. Такий спосіб передбачає формування виробів на стрічкових пресах, які можуть бути вакуумними і без вакуумними. Для формування порожнистої цегли і керамічного каміння у мундштуки преса встановлюють порожнино-утворювальне осердя, що складається зі скоби, до якої прикріплено стержні-

порожнино-утворювачі. Вакуумування глини дає змогу видалити з неї повітря, знизити формувальну вологість на 3...4 %, поліпшити вдвічі-втричі формувальні та міцні властивості сирцю. Глиняний брус, який виходить з-під преса, розрізають автоматичним різальним апаратом на вироби заданого розміру.

Пластичним формуванням виготовляють звичайну та порожнисту цеглу, каміння, керамічні труби.

За напівсухим способом виробництва глину спочатку подрібнюють і підсушують до вологості 6...8 %, потім подрібнюють в дезінтеграторах, просівають, зволожують порошок паром до вологості 8... 12% і ретельно перемішують у глино-змішувачі. Підготовлену масу пресують на гідравлічних або механічних пресах під тиском 15...40МПа. Відформовані вироби випалюють у тунельній або щілинній печі.

Напівсухий спосіб переважає пластичний, оскільки не потребує сушіння виробів і дає змогу використовувати малопластичні глини, завдяки чому зменшується потреба у виробничих площах і кількості працівників. Проте цегла напівсухого пресування має меншу морозостійкість.

Шлікерний (мокрый) спосіб полягає в тому, що вихідні матеріали подрібнюють разом з водою у кульовому млині при вологості 45...60 % до одержання однорідної маси - шлікеру. Залежно від способу формування виробів шлікер використовують як безпосередньо для виробів, які дістають методом лиття, так і після його сушіння до порошкоподібного стану в розпорощувальних сушарках напівсухим пресуванням. Методом лиття виготовляють вироби у гіпсових формах. Напівсухим пресуванням з порошку виготовляють облицювальну плитку, плитку до підлоги.

Обов'язковою проміжною операцією технологічного процесу виробництва керамічних виробів є сушіння.

Штучне сушіння виконують у тунельних сушарках безперервної дії до вологості не більше як 5 %, щоб уникнути нерівномірної усадки й

розтріскування при випалюванні. Тунельні сушарки працюють за принципом протитечії: сирець на вагонетках рухається тунелем назустріч потоку гарячого повітря або димових газів. У тунельних сушарках цегла-сирець сохне протягом 16...36 год.

Випалювання керамічних виробів - завершальна стадія технологічного процесу, здійснювана в тунельних печах з автоматичним керуванням. Тунельна піч - це довгий канал, в якому вагонетки з виробами переміщуються, проходячи три зони: підігрівання, випалювання й охолодження. Максимальна температура випалювання цегли та інших стінових керамічних виробів (950... 1000 °С) потрібна для спікання керамічної маси. Стікання відбувається внаслідок цементуючої дії розплаву (рідинне стікання), реакції у твердій фазі та кристалізації новоутворень. Якщо є надмірна кількість розплаву, характерна для перепалювання при вищій температурі, вироби підплавляються з поверхні й втрачають форму. Недопалювання зумовлюється незавершеністю процесу стікання, що виявляється в зниженні міцності, водо- та морозостійкості. У тунельних печах щілинного типу за короткий час досягається рівномірність випалювання, а отже, висока якість і однорідність продукції.

3.4. Оцінка викидів шкідливих речовин

ПАТ «Ковельське ШБУ №63»

Досліджували найбільш поширені забруднюючі речовини, що викидаються в атмосферне повітря ПАТ «Ковельське ШБУ №63».

Проводили аналіз джерел утворення забруднюючих речовин (ЗР) на підприємстві, в результаті якого виявлено, що на деяких виробничих ділянках (Джерела №1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8-11) в атмосферу повітря викидаються однакові за хімічним складом забруднення. Зокрема, сюди належать: оксид вуглецю (II), азоту (IV) оксид, сажа, а також пил деревини і поліметилметакрилату, пари сульфатної кислоти.

Для вищевказаних джерел проведено характеристику виробництва і технологічного обладнання.

3.4.1. Аналіз викидів азоту диоксиду, вуглецю оксиду та сажі

Джерелами викидів азоту (IV) оксид, вуглецю оксиду та сажі на підприємстві є димова труба від котельні, яка викидає шкідливі речовини з двох котлів типу TERMOMAX (джерело №1, 2), а також димова труба технологічного котла КРГ-100 (джерело №5).

Таблиця 3.2.- Викиди азоту (IV) оксид, вуглецю оксиду та сажі

Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Найменування забруднюючої речовини	Фактична концентрація забруднюючої речовини, мг/м ³	ГДК, мг/м ³
1	Димова труба від котельні (2 котли TERMOMAX)	азоту (IV) оксид	0,017	0,085
1	-//-	Вуглецю (II) оксид	3,27	5,0
1	-//-	Сажа	0,086	0,15
2	Димова труба від котельні (2 котли TERMOMAX)	азоту (IV) оксид	0,017	0,085
2	-//-	Вуглецю (II) оксид	3,74	5,0
2	-//-	Сажа	0,086	0,15
5	Димова труба від котла КРГ-100 (технологічний)	азоту (IV) оксид	0,006	0,085
5	-//-	Вуглецю (II) оксид	2,18	5,0
5	-//-	Сажа	0,015	0,15

Як видно з таблиці 3.2, вміст NO_2 у викидах джерела №1, спричинений роботою котлів TERMOMAX, становить $0,017 \text{ мг/м}^3$ і є нижчим крайньої точки ГДК.

Найбільший викид NO_2 в повітря двома котлами TERMOMAX становить $0,034 \text{ мг/м}^3$ і має місце при виробництві теплоносія даними котлами (Джерела №1, 2), які працюють на природному газі за опалювальним режимом в холодну пору року.

Технологічний котел КРГ-100 (Джерело №5) дає ще нижчу концентрацію NO_2 у викидах – $0,006 \text{ мг/м}^3$ порівняно з концентрацією азоту (IV) оксид джерела №1 і гранично допустимою нормою цієї забруднюючої речовини. Що стосується викидів вуглецю оксиду, то вміст цієї забруднюючої речовини у димових газах котельні становить $3,27 \text{ мг/м}^3$ і є дещо вищим фактичної концентрації СО у викидах технологічного котла, яка складає $2,18 \text{ мг/м}^3$. Однак вказані показники не перевищують гранично допустимої норми викиду вуглецю оксиду.

Подібна закономірність спостерігається при аналізі досліджуваних викидів вищевказаних джерел на вміст сажі. Тобто, фактична концентрація сажі, що потрапляє в атмосферу повітря внаслідок роботи котельні є вищою – $0,086 \text{ мг/м}^3$ порівняно з викидами сажі технологічного котла, які становлять $0,015 \text{ мг/м}^3$. Як видно з таблиці 3.2. вміст сажі не перевищує встановленої межі ГДК.

3.4. 2. Аналіз викидів пилу дерева

Лісопильна ділянка (джерело №6) та ділянка машинної обробки дерева (джерело №7) є джерелами викиду в атмосферне повітря пилу дерева (таблиця 3.3).

Причому фактична концентрація пилу дерева джерела №5 становить $0,088 \text{ мг/м}^3$, а викиди цього забруднювача в результаті столярних робіт

Таблиця 3.3.- Викиди пилу дерева

Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Найменування забруднюючої речовини	Фактична концентрація забруднюючої речовини, мг/м ³	ГДК, мг/м ³
6.	Лісопильна ділянка	Пил дерева	0,088	0,1
7.	Виробничий корпус №2 (столярні верстати)	Пил дерева	0,012	0,1

(джерело №6) є набагато меншими і складають лише 0,012 мг/м³. Виробничі викиди пилу дерева на лісопильній ділянці відповідають крайній межі ГДК, а вміст цієї шкідливої речовини у повітрі столярного цеху не перевищує гранично допустимої норми викиду.

3.4.3. Аналіз викидів пилу поліметилметакрилату (ПММА)

Лакувальне та фарбувальне відділення виробничого цеху обладнані двома шліфувальними та фарбувальними камерами і сушильною камерою і є джерелами викидів у атмосферне повітря високомолекулярних сполук.

Зокрема, в таблиці 3.4. приведені фактичні концентрації пилу поліметилметакрилату. Аналіз вмісту пилу поліметилметакрилату в повітрі робочих зон показує, що внаслідок шліфувальних робіт джерело №8 викидає дещо вищу концентрацію ПММА- 0,0095 мг/м³ порівняно з викидами цього забруднювача джерела №11, концентрація якого становить 0,0078 мг/м³.

Таблиця 3.4. - Викиди пилу поліметилметакрилату

Номер джерела викиду	Найменування джерела викиду	Найменування забруднюючої речовини	Фактична концентрація забруднюючої речовини, мг/м ³	ГДК, мг/м ³
8.	Шліфувальна камера	Пил ПММА	0,0095	0,1
9.	Фарбувальна камера	Пил ПММА	0,0087	0,1
10.	Фарбувальна камера	Пил ПММА	0,0074	0,1
11.	Шліфувальна камера	Пил ПММА	0,0078	0,1

Технологічний процес фарбування виробів спричиняє викиди ПММА джерелами №9 і №10 з концентраціями 0,0087 мг/м³ і 0,0074 мг/м³, відповідно.

Як видно з таблиці, викиди ПММА вказаними джерелами забруднювачів не перевищують гранично допустимої концентрації.

3. 4. 4. Аналіз викидів парів сульфатної кислоти

Джерелами утворення парів сульфатної кислоти на даному підприємстві є пости зарядки акумуляторних батарей і пост зарядки акумуляторів автотранспорту і машин.

На етапі зарядки акумуляторних батарей (Джерело №3) в атмосферне повітря поступають пари сульфатної кислоти в кількості 0,13 мг/м³, а внаслідок технологічного процесу зарядки акумуляторів автотранспорту і машин (Джерело №4) вміст цього забруднювача збільшується у повітрі до 0,18 мг/м³. (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5. - Джерела утворення туману сульфатної кислоти

Номер джерела викиду	Джерело утворення забруднюючої речовини	Етапи технологічного процесу	Забруднююча речовина	Фактична концентрація речовини, мг/м ³	ГДК _{м.р.} , мг/м ³
3.	Пости зарядки акумуляторних батарей	Зарядка акумуляторних батарей	H ₂ SO ₄	0,13	0,3
4.	Пост зарядки акумуляторів автотранспорту і машин	Зарядка акумуляторів автотранспорту і машин	H ₂ SO ₄	0,18	0,3

Таким чином, на етапах зарядки акумуляторних батарей та акумуляторів автотранспорту і машин в атмосфері повітря були виявлені домішки сульфатної кислоти вміст яких не перевищує гранично допустимі межі цієї речовини в повітрі, який становить 0,3 мг/м³.

Аналіз джерел утворення забруднюючих речовин ВАТ «Ковельське ШБУ №63» показав, що в атмосфері повітря знаходиться NO₂, CO, H₂SO₄, пил деревини і ПММА, сажа. Причому фактичні концентрації деяких з них є високими порівняно із встановленими гранично допустимими межами викиду.

3.4.5. Аналіз викидів пилу глини

На ПАТ «Ковельське ШБУ №63» досліджувалися стаціонарні джерела утворення пилу глини внаслідок технологічних процесів виготовлення цегли: дезінтегратор подрібнення глини (Джерело №12); глинозмішувач (Джерело №13); тунельні сушарки (Джерело №14); гідравлічний прес (Джерело №15). Пил глини відноситься до основної забруднюючої речовини, яка викидається в атмосферу

повітря внаслідок певних технологічних процесів, що відбуваються на підприємстві (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 - Викиди пилу глини

Номер джерела викиду	Джерело утворення забруднюючої речовини	Етапи технологічного процесу	Фактичне значення концентрації речовини, г/м ³	ГДВ, г/м ³
12	Дезінтегратор подрібнення глини	Подрібнення глини	0,95	1,2
13	Глинозмішувач	Перемішування глиняної маси	0,63	1,2
14	Тунельні сушарка	Сушіння глини	0,45	1,2
15	Гідравлічний прес	Пресування виробів	0,22	1,2

Як видно з таблиці 3.6. фактична концентрація викиду даної речовини на етапі подрібнення глини досить висока відносно значення ГДВ і становить 0,95 г/м³. При перемішуванні глиняної маси змішувачем (джерело №13) в повітря викидається 0,63 г/м³ пилу глини. Деяко менша кількість забруднювача – 0,45 г/м³ потрапляє в повітря при роботі тунельних сушарок на етапі просушування глини (Джерело №14). Найменша концентрація пилу глини (порівняно з вищеописаними процесами) - 0,45 г/м³ виділяється у робочу зону при роботі гідравлічного преса на технологічному етапі пресування цегли (Джерело №15).

Отже, як видно з таблиці 3.6, на етапах подрібнення глини, сушіння і перемішування глиняної маси, а також пресування виробів в атмосферу повітря потрапляє пил глини у концентраціях, які не перевищують гранично допустиму норму цього забруднювача – 1,2 г/м³.

3.4.6. Аналіз викидів відхідних газів

Завершальною стадією технологічного процесу виготовлення цегли є випалювальня керамічних виробів, яке здійснюється у тунельних печах з автоматичним керуванням. На даному етапі досліджували викиди азоту (IV) оксиду, сульфур (IV) оксиду і вуглецю (II) оксиду і газоподібного HF. Отже, джерелом утворення на підприємстві вищевказаних забруднюючих речовин є **тунельна піч** (Джерело №16).

З таблиці 3.7 видно, що технологічний процес відпалу керамічних виробів у тунельній печі характеризується деяким перевищенням вмісту гранично-допустимої концентрації NO₂ у викидах і становить 0,12 мг/м³.

Цим же джерелом в атмосферу повітря викидається сульфур диоксид з концентрацією 0,63 мг/м³, яка також перевищує встановлений норматив даної забруднюючої речовини 0,5 мг/м³. У викидах печі відпалу виявлені домішки

Таблиця 3.7. - Викиди азоту (IV) оксиду, сульфур (IV) оксиду і вуглецю (II) оксиду і газоподібного HF на етапі випалювання цегли

Номер джерела викиду	Етапи технологічного процесу	Забруднювальні речовини	Фактичне значення концентрації речовини, мг/м ³	ГДК, мг/м ³
16	Випалювання цегли	NO ₂	0,12	0,085
16	Випалювання цегли	SO ₂	0,63	0,5
16	Випалювання цегли	CO	8,21	5,0
16	Випалювання цегли	газоподібний HF	0,34	0,2

газоподібних фторидів погано розчинних неорганічного походження концентрація яких становить 0,34 мг/м³ і викиди CO, які становлять 8,21 мг/м³.

Отже, технологічні процеси випалювання цегли характеризуються підвищеними концентраціями азоту (IV) оксиду NO_2 , сульфуру (IV) оксиду SO_2 , вуглецю (II) оксиду і газоподібного HF у викидах, порівняно з гранично допустимими нормами даних сполук у повітряному середовищі.

3.5. Вплив основного виробництва на довкілля

В основному і допоміжному виробництві утворюються такі відходи: пил глини при перемелюванні та змішуванні, відхідні гази з печі. Усі відходи направляються на регенерацію з метою наступного повторного використання у виробництві [16].

Відходи від виробництва, що підлягають регенерації, утворюються при:

- 1) обробці вихідної сировини (глини) в дробарках. Регенерація цих відходів проводиться методом повторного використання їх у виробництві;
- 2) згорянні палива в печі при обпалі цегли. Регенерація даних відходів (відхідних димових газів) проводиться шляхом їх використання в якості теплоагента для сушіння цегли.

Усі газоподібні викиди, що містять домішки органічного і неорганічного походження, проходять очищення в скруберах.

3.6 Очищення пилових викидів на підприємстві

В мокрих (гідравлічних) пиловловлювачах потік газу контактує з рідиною або зрошуваною нею поверхнею. В апаратах цього типу як зрошувана рідина найчастіше використовується вода. Осадження завислих часток в газовому потоці проходить на краплях, плівках або поверхнях рідини. Системи водозабезпечення можуть бути використані як прямооточні, так і рециркуляційні (можливі замкнуті цикли).

За аеродинамічними властивостями мокрі пиловловлювачі поділяють на низьконапірні (до 1500 Па), середньонапірні (від 1500 до 4500 Па) та високонапірні (вище 4500 Па).

Найпоширеніші типи апаратів мокрої очистки газів: порожнисті газопромивачі, тарілчасті газопромивачі (барботажні та пінні), газопромивачі з рухливою насадкою, мокрі апарати ударно-інерційної дії, мокрі апарати відцентрової дії та швидкісні турбулентні газопромивачі.

Порожністі газопромивачі. На ПАТ «Ковельське ШБУ №63» для очищення повітря від пилоподібних викидів використовують порожнистий форсуночний скрубєр. Принцип роботи апарату полягає в тому, що очищувальні гази проходять через шар розпиленої рідини. Частки пилу захоплюються краплями рідини та осаджуються разом з ними, а очищений газ видаляється.

В зрошувальних газоходах за допомогою вмонтованих форсунок на шляху запиленого газового потоку створюються водяні заслони. Для зменшення виносу крапель, швидкість газів в зрошувальному газоході не повинна перевищувати 3 м/с. Питомі витрати води при цьому складають 0,1-0,3 дм³ на 1 м³ газів. Після зон зрошування в газоходах встановлюють краплєвловлювачі.

Промивні камери становлять розширену частину газоходів, в якій в шаховому порядку розташовують форсунки, що розбризкують рідину. Швидкість руху газів в промивних камерах повинна бути в межах 1,5-2,5 м/с, а час перебування газів в камері - не менше 3 с. Втрати напору в промивних камерах складають 300-500 Па.

Порожністі форсуночні скрубєри, будова яких наведена на рис. 3.1, виконуються у вигляді колон. У колоні, на шляху руху газів, форсунками створюється зрошувальна зона, що і забезпечує очистку газів.

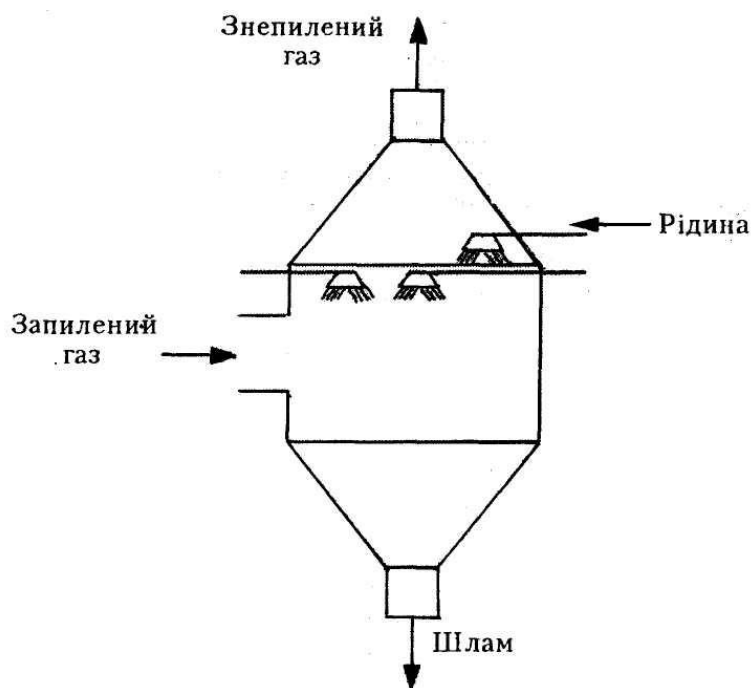


Рис. 3.1. Порожнистий скрубєр.

За напрямком руху газів та рідини порожнисті скрубєри поділяють на три групи: протиточні, прямоточні та з перпендикулярним підводом рідини до газового потоку, який рухається. Найбільшого поширення набули апарати першої групи.

Швидкість руху запиленого повітря в порожнистих скрубєрах повинна бути в межах 1,0-1,2 м/с, а при наявності краплевловлювачів - 5-8 м/с. Ефективність очистки газів в порожнистих форсуночних скрубєрах залежить від дисперсного складу газового потоку. Такі апарати доцільно використовувати при розмірі часток пилу $> 5-10$ мкм. Втрати напору не перевищують 250 Па.

Недоліком порожнистих форсуночних скрубєрів є можливість відкладання шламів в нижній його частині, тому необхідне використання споруд (механічних або гідравлічних) для видалення шламу. Крім того, можливе захаращення отворів форсунок.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз стану охорони праці

В Україні згідно ст.4 Закону України «Про охорону праці» одним із найважливіших державних принципів є задекларований обов'язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві [10,18]. Проте існуючі стосунки в економіко-правовій сфері, складна економічна ситуація в державі спричиняють до зростання рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності у всіх галузях. З метою покращення стану охорони праці на підприємствах необхідно розробляти комплексні програми заходів, які б включали організаційні, технічні, технологічні та психологічні заходи та засоби вирішення цієї гострої проблеми. Розроблений розділ має за мету проаналізувати існуючий стан охорони праці та розробити пропозиції, які підвищать безпеку праці на ПАТ «Ковельське ШБУ №63». На підприємстві створено службу охорони праці згідно Закону України «Про охорону праці» [21,22]. Керівник служби охорони праці підпорядкований директору підприємства.

Основними виробничими об'єктами підприємства, які мають найвищий ступінь небезпеки травмування і отруєння працівників, викидів небезпечних речовин в повітря виробничих приміщень є такі:

- лісопильна дільниця;
- столярний цех;
- шліфувальне відділення;
- фарбувальне відділення.
- цех, де проходить технологічний процес приготування глиняної маси, де встановлені дезінтегратори, тунельні сушарки, глинозмішувачі, гідравлічні та механічні преси;
- тунельна піч для відпалу керамічних виробів.

Посадові інструкції інженерно-технічних працівників відповідають і вимогам положень, затверджених Держнаглядом України від 03.07.1993 р. На підприємстві розроблено та затверджено положення про службу охорони праці на підприємстві, затверджено перелік інструкцій по охороні праці [8,18]. Щорічну перевірку знань працівників професій підвищеної небезпеки проведено в березні 2022р.

Комплексні заходи по охороні праці на 2022р. на підприємстві розроблені. Перевірка цехів і дільниць заводу згідно плану роботи служби охорони праці проводиться з оформлення актів. Зварювальні та інші види небезпечних робіт на тимчасових місця проводяться з оформленням нарядів - допусків. Вимірювання захисного заземлення і перевірка ізоляції силових та освітлювальних ліній електрообладнання підприємства проведено. Щоб забезпечити нормальні та безпечні умови праці в кожному виробничому приміщенні підприємства, необхідно проводити контроль повітряного середовища на вміст у ньому шкідливих газів та пари. Вони можуть проникати в повітряне середовище деяких виробничих приміщень підприємства з інших загазованих приміщень, де порушуються технологічні процеси: двооксид вуглецю, чадний газ та інші шкідливі і токсичні гази [7,10].

4.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки у хімічній лабораторії

Виробничі шуми

Об'єктами впливу виробничих шумів є населення м. Ковеля, а також виробничий персонал підприємства. На даний час джерелами шуму є:

- 1) ящиківий живильник;
- 2) стрічковий конвеєр;
- 3) каміннявідділюючі вальці;
- 4) вальці тонкого помелу;

- 5) глиномішалка;
- 6) змішувачі.

На підприємстві, що проектується, передбачається створення лабораторії охорони навколишнього середовища. Основними завданнями та функціями цієї лабораторії будуть [6,16]:

- 1) планування на підприємстві заходів з охорони навколишнього середовища і контроль за їх виконанням;
- 2) ведення обліку якісної і кількісної оцінки джерел виділення шкідливих речовин;
- 3) складання і представлення відповідних форм і звітів з охорони навколишнього середовища.

Згідно з проектом джерелами виробничих шумів і їх виділення в навколишнє середовище є [6,7,8]:

- 1) цех підготовки глини;
- 2) цех формування цегли-сирцю;
- 3) сушильне відділення заводу;
- 4) цех обпалу цегли;
- 5) вентиляційне обладнання.

Об'єктом впливу виробничих шумів є технічний персонал. За результатами акустичних розрахунків і з метою зменшення впливу на виробничий персонал передбачені такі заходи:

- 1) щодо захисту від шумів технологічного обладнання:
 - застосування звукопоглинальних екранів;
 - використання засобів звукоізоляції для стін, вікон, дверей;
- 2) від вентиляційного обладнання:
 - розміщення на максимальній відстані даного обладнання від місця праці персоналу;
 - встановлення поглиначів шуму в каналах і коробах;

- використання для звукоізоляції матеріалів з високим акустичним опором;

3) будівельні заходи:

- архітектурно-планувальні рішення зі зменшення рівня шуму за рахунок відповідного розміщення стін та перегородок.

Джерелами зовнішніх шумів є: заводський вагонетковий транспорт; залізничний транспорт для постачання сировини і відвантаження продукції; заводський автомобільний транспорт.

Об'єктами впливу зовнішніх шумів є заводський персонал і населення округи.

Для визначення рівня зовнішніх шумів проведено акустичний розрахунок зовнішніх шумів за програмою «Промакустика – 2».

З метою зменшення впливу на навколишню місцевість і створення умов акустичного комфорту передбачені такі заходи: - забезпечення необхідних відстаней між джерелами шуму і забудовою; - екранування джерел шуму будівлями; - екранування джерел шуму інженерно-технічними засобами (екрануючі стіни, відкоси, шумозахисні насадження, озеленення території).

Згідно з даними технологічного розділу і «Санітарними нормами проектування промислових підприємств» (СН 245-71) дане підприємство належить до III класу підприємств з встановленою відстанню від забудови 300 м [16].

Техніка безпеки у хімічній лабораторії

До роботи у хімічній лабораторії по контролю якості води допускаються тільки ті особи, які пройшли інструктаж із питань охорони праці і дотримуються наступних вимог:

- працівники в лабораторії повинні працювати в засобах індивідуального захисту;

- при тимчасовій перерві в подаванні газу необхідно перекрити всі газові крани;

- при від'єднанні електричного струму необхідно вимкнути всі нагрівальні та інші електроприлади;

- при перерві в подачі води необхідно перекрити всі водопровідні крани.

Засоби пожежогасіння повинні знаходитись на видному місці. Робітникам категорично заборонено працювати з незаземленими приладами, вмикати прилад можна тільки в ту мережу, яка відповідає напрузі приладу, електронагрівальні прилади необхідно ставити тільки на теплоізоляційний шар (керамічна плитка, азбест тощо). У лабораторії під час роботи забороняється приймати їжу, пити напої чи палити цигарки.

Перед ввімкненням приладу дослідник повинен перевірити наявність заземлення. При наявності запаху газу в лабораторії не можна запалювати вогонь та вмикати електроприлади. В таких випадках треба терміново перевірити справність роботи витяжної вентиляції.

Всі роботи з отруйними речовинами, газами і легкозаймистими речовинами необхідно проводити тільки у витяжній шафі, тверді реактиви не дозволяється набирати руками, а тільки відповідними шпателями або ложками, при наливанні реактивів та їх нагріванні не можна нахилитись над посудиною, щоб уникнути потрапляння бризок на обличчя або одяг. Всі роботи з їдкими та отруйними речовинами необхідно проводити обережно, у спецодезі, гумових рукавицях, користуючись захисними окулярами, при переливанні кислоти з великих посудин необхідно користуватись спеціальними стояками, при розведенні концентрованих кислот або при наливанні їх до розчинів обов'язково доливати кислоту у воду, а не навпаки, легкозаймисті речовини (бензол, толуол, спирт, ацетон тощо) наливати подалі від вогню; розсипані або пролиті на столах речовини треба негайно прибрати.

При запалюванні газу необхідно спочатку запалити сірник, а потім поступово відкрити газовий кран. Після закінчення роботи необхідно вимкнути всі електричні прилади, перекрити водопровідні та газові крани; прибрати своє робоче місце, після роботи із шкідливими речовинами, особливо отрутами, необхідно вимити руки, прополоскати ротову порожнину водою.

На всіх посудинах з реактивами повинна бути етикетка з його назвою; застосовувати реактиви без назви забороняється, а також забороняється пробувати „на смак” хімічні речовини, залишати без нагляду пристрої, що працюють - електроприлади та газові пальники.

Для забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці персоналу необхідно забезпечити сприятливі метеорологічні умови: температуру, вологість і швидкість руху повітря, які виявляють суттєвий вплив на функціональний стан різних систем організму, визначають теплообмін організму людини, самопочуття, працездатність і здоров'я. Метеоумови (мікроклімат) підбираємо згідно ГОСТу 12.1.005-88.ССБТ. "Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони". Приймаємо оптимальну температуру повітря у холодний період року 18-20 °С, у теплий - 21-23 °С; оптимальну відносну вологість 40-60%. Оптимальна швидкість руху повітря у робочій зоні приміщення не більше 0,2м/с у холодний період року і 0,1 м/с - у теплий [30].

Параметри мікроклімату нормалізують застосуванням раціональної вентиляції, опалення та кондиціювання повітря. Захисту від протягів досягаємо шляхом щільного закривання вікон та дверей.

Систему вентиляції приміщення лабораторії обираємо згідно СНіПу 2.04.05-91. "Опалення, вентиляція і кондиціювання повітря". У лабораторії передбачаємо комбіновану систему вентиляції – загально обмінну і місцеву (витяжна шафа). Витяжна шафа досить повно ізолює джерело шкідливих речовин, так як вона має тільки невеликі відкриті отвори. Лабораторна хімічна

шафа обладнується з комбінованим видаленням повітря, стінки шафи робимо заксленими.

Систему освітлення приймаємо за СНП 11-4-79. «Природне і штучне освітлення». У лабораторії необхідне як природне так і штучне освітлення. Для штучного освітлення підбираємо комбіновану систему - всі приміщення освітлюємо однотипними світильниками, рівномірно розташованими над освітлюваною поверхнею. Нормативна освітленість лабораторії становить 300 лк, так як дослідні роботи відносяться до IV розряду середнього класу точності [6].

Приміщення лабораторії забезпечуємо господарсько-побутовою каналізацією та господарсько-питним і протипожежним водопроводом та виробничою каналізацією. Норма витрат води на пиття та побутові потреби на 1 людину в 1 зміну - 25 л. При нормуванні шумових характеристик робочих місць регламентують загальний шум на робочому місці, незалежно від джерел шуму в приміщенні і характеристики кожного окремо. В лабораторії явище шуму не постійне і може бути викликане лише певними пристроями. Згідно ГОСТ 12.1.003-83 в приміщеннях лабораторій для проведення експериментальних робіт рівень звукового шуму в дБ коливається від 94 до 70 в залежності від середньо геометричної частоти, яка знаходиться в межах від 63 до 8000 Гц, рівень звуку і еквівалентні рівні звуку - 80 дБ. Для зниження шуму та вібрації при роботі, лабораторні інструменти та обладнання необхідно конструювати згідно СН-245-71 та ГОСТ 12.1.003.83. В лабораторії нормування вібрації проводиться згідно СН 3044-84 і ГОСТ 121.012-90 ССБП "Вібрація". Найбільш ефективний захист від вібрації - усунення джерела її виникнення. Послабити дію вібрації на людину можна засобами віброгасіння, вібропоглинання і віброізоляції.

Основним нормативним документом, що регламентує вимоги щодо пожежної безпеки є Закон України „Про пожежну безпеку”, прийнятий 17 грудня 1993 року. Цей закон визначає загальні правові, економічні та соціальні

основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних та фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності. За забезпечення пожежної безпеки у відділі, лабораторії відповідає завідуючий відділом, лабораторією [7]. Відповідальність за забезпечення безпеки при виконанні робіт по окремих дослідженнях, темах, роботах несуть їх керівники.

Зміст матеріалів по вивченню пожежно - технічного мінімуму визначається спеціальною програмою, в якій обов'язково має передбачуватись вивчення: властивостей хімічних реактивів, які є у наявності у лабораторії; небезпечних моментів при проведенні робіт у лабораторії і методів запобігання цим моментам; інструкцій по заходах пожежної безпеки та пожежного інвентаря та користування ним на випадок пожежі. Тривалість навчання встановлюється зав. лабораторією з урахуванням спеціальності особи, яка проходить навчання.

Для закріплення і перевірки знань з працівниками лабораторії проводяться повторні інструктажі : з працівниками та лаборантами - не рідше одного разу у півріччя, а з інженерно - технічними працівниками - не рідше одного разу у рік.

При закінченні роботи кожен працівник приводить у порядок своє робоче місце, прилади та апарати, а той, хто іде останнім виключає загальний газовий кран, світло, загальний силовий електрорубильник, вентиляцію, а також перевіряє, чи видаленні з приміщення легкозаймисті та легкоспалахуючі речовини, відпрацьовані речовини, сміття і промаслені шматки, та чи закритий пробками і поставлений на відведені місця посуд з хімічними реактивами та іншими речовинами.

Після перевірки приміщення лабораторія закривається працівником, який виходить останнім. Ключі віддаються черговому охорони, про що робиться відмітка у журналі.

Висновки

В даній роботі розглянута проблема забруднення атмосферного повітря шкідливими викидами від стаціонарних джерел ПАТ «Ковельське ШБУ №63». Здійснено літературний огляд, що стосується забруднення атмосфери повітря промисловими викидами.

Проаналізовано результати досліджень шкідливих викидів забруднюючих речовин в атмосферу повітря від стаціонарних джерел ПАТ «Ковельське ШБУ №63». Виявлено, що:

1. При роботі котельні в атмосферне повітря потрапляють викиди азоту (IV) оксиду, вуглецю (II) оксиду та сажі, фактичні концентрації яких не перевищують встановлених граничнодопустимих норм.

2. Лісопильна діляниця та діляниця машинної обробки дерева спричиняють викиди пилу дерева вміст яких, відповідно, становить $0,088 \text{ мг/м}^3$ і $0,012 \text{ мг/м}^3$ і є нижчим крайньої точки ГДВ, яка становить $0,1 \text{ мг/м}^3$.

3. Лакувальне та фарбувальне відділення столярного цеху характеризуються викидами пилу поліметилметакрилату, фактичні концентрації якого є досить високими $-0,0095 \text{ мг/м}^3$ і $0,0074 \text{ мг/м}^3$, але ГДВ – $0,1 \text{ мг/м}^3$ даного забруднювача не перевищують.

4. Пости зарядки акумуляторних батарей і акумуляторів автотранспорту та машин є джерелами утворення домішок парів сульфатної кислоти – $0,13 \text{ мг/м}^3$ і $0,18 \text{ мг/м}^3$, відповідно, вміст яких не перевищує гранично допустимі межі цієї речовини в повітрі, який становить $0,3 \text{ мг/м}^3$.

5. ПАТ «Ковельське ШБУ №63» спеціалізується на виробництві цегли внаслідок чого утворюються такі відходи:

А) На етапах подрібнення глини, сушіння і перемішування глиняної маси, а також пресування виробів в атмосферу повітря потрапляє пил глини у концентраціях, які не перевищують гранично допустиму норму цього забруднювача – $1,2 \text{ г/м}^3$.

Б) Технологічні процеси випалювання цегли спричиняють викиди в атмосферне повітря азоту (IV) оксиду NO_2 -0,12 мг/м³, сульфуру (IV) оксиду SO_2 - 0,63 мг/м³, вуглецю (II) оксиду -8,21 мг/м³ і газоподібного HF - 0,34 мг/м³ фактична концентрація яких перевищує нормативно встановлені межі ГДВ даних сполук у повітряному середовищі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрейцев А.К. Основи екології: Підручник. –К.: Вища шк., 2001.-358 с.
2. Анісімова С., Риболова О.В., Поддашкін О.В. Екологія.- К.: Грамота., 2001.- 136 с.
3. Білявський Г. О. Основи екології: Теорія та практикум. К.: Лібра , 2002.-352 с.
4. Бойчук Л.Д., Соломенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч.посіб.-Суми: Університетська книга, 2003.-284 с.
5. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища.- К.: „Знання”, 2006.-319 с.
6. ДБН В.2.5 – 28-2006 Природне і штучне освітлення.
7. ДСТУ 2272-2006. Пожежна безпека. Термін та визначення основних понять.
8. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С, Сторожук В.Н. та ін. Практикум із охорони праці. Навчальний посібник / За ред. к.т.н., доцента В.Ц. Жидецького/.- Львів, Афіша, 2000, 352с.
9. Запольський А.К. Основи екології: Підручник. –К.: Вища шк., 2001.-358 с.
10. Конвенція про основи, що сприяють безпеці і гігієні праці №187:Міжнародний документ від 15.06.2006 №187 – zakon5. rada.gov.ua.
11. Корсак К. В., Плахотнік О. В. Основи екології. - Київ, 2002. - 190 с.
12. Кучерявий В.П. Урбоекологія.-Львів: Світ, 2002.- 440 с.
- 13.Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи: Словник - довідник. - К.: Знання, 2002. - 550 с.
14. Мягченко О.П. Основи екології. Підручник.-К.:Центр учбової літератури, 2010.-321 с.
15. Назарук М., Сенчина Б., Койнова І., Рожко І. та ін. Основи екології:навч.посіб. 3-є вид., доп. і перероб.- Львів: Малий видавничий центр географічного факультету; Лабораторія тематичного картографування, 2018.-98 с.

16. Паспорт підприємства.

17. Полюжин І., Фізико-хімічні методи аналізу стану об'єктів навколишнього середовища. Матеріали до лекційного курсу та практичних занять. (ч.2). Національний університет «Львівська Політехніка». – Львів 2007. –321с.

18. Про затвердження Загальнодержавної соціальної програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2014-2018 роки: Закон України від 04.04.2013 – zakon2.rada.gov.ua.

19. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Технологія та охорона навколишнього середовища. Навч. посіб. – Львів: „Новий світ - 2000”, 2004.- 256 с.

20. Тихий В., Яровой Л. Нормативні та практичні аспекти виконання оцінки впливу на навколишнє середовище. - К.: Веселка, 2002. - 150 с.

21. <http://www.menr.gov.ua> - офіційний сайт Міністерства охорони навколишнього природного середовища України.

22. <http://www.nature.org.ua/nr2016/> - Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища України у 2016 р.