

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий інститут природокористування
Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня магістра

студента Ринського Сергія Вікторовича _____
(ПІБ)

академічної групи 183М-193-1 _____
(шифр)

спеціальності – 183 «Технології захисту навколишнього середовища» _____
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – Технології захисту навколишнього _____
(офіційна назва)

середовища

на тему: Підвищення ефективності природоохоронної діяльності в умовах ТОВ
«МЕТАЛ-ПРИНТ»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинго- вою	інститут- ційною	
кваліфікаційної роботи	Риженко С.А.			
розділів:				
Теоретичний	Риженко С.А.			
Дослідницький	Риженко С.А.			
Технологічний	Риженко С.А.			
Охорона праці	Столбченко О.В.			
Економічний	Павличенко А.В.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер	Грунтова В.Ю.			
----------------	---------------	--	--	--

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри екології та
технологій захисту
навколишнього середовища
_____ Павличенко А.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)
«01» вересня 2020 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня магістра

студенту _____ Ринському С.В. _____ академічної групи 183М-19з-1
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності – 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – Технології захисту навколишнього
(офіційна назва)

середовища

на тему: Підвищення ефективності природоохоронної діяльності в умовах ТОВ
«МЕТАЛ-ПРИНТ», затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»
від 30.11.2020 р. №987-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Теоретичний	Проаналізувати екологічні особливості функціонування підприємств з оброблення металів та нанесення на них покриття	01.09.2020 03.10.2020
Дослідницький	Провести інвентаризацію відходів та викидів, що утворюються в результаті оброблення металів та нанесення на них покриття	15.09.2020 08.11.2020
Технологічний	Обґрунтувати комплекс заходів з підвищення рівня екологічної безпеки процесу оброблення металів та нанесення на них покриття	30.09.2020 24.11.2020
Охорона праці	Проаналізувати небезпечні та шкідливі фактори, що виникають на підприємствах з оброблення металів та нанесення на них покриття	11.11.2020 10.12.2020
Економічний	Виконати розрахунок капітальних та експлуатаційних витрат на реалізацію запропонованих природоохоронних рішень	11.11.2020 04.12.2020

Завдання видано _____ Риженко С.А.
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі 01.09.2020

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____ Ринський С.В.
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 104 стор., 5 рис., 40 табл., 51 літературних джерела, 5 додатків

У вступі проаналізовано наслідки функціонування підприємств з оброблення металів та нанесення на них покриття та сформульовано мету кваліфікаційної роботи.

У першому розділі проаналізовано технологічні схеми виробництва з оброблення металів та нанесення на них покриття. Визначено склад та характеристику сировини, особливості її обробки та підготовки до використання. Наведено характеристику впливу підприємств на навколишнє середовище.

У дослідницькому розділі приведено інвентаризацію відходів та викидів, що утворюються на підприємствах з оброблення металів та нанесення на них покриття.

У технологічному розділі запропоновано технічні рішення, що дозволяють зменшити обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

У розділі охорона праці проаналізовано небезпечні та шкідливі фактори, що виникають при обробленні металів та нанесення на них покриття. Розроблено комплекс заходів з безпечної реалізації запропонованих технічних рішень

У економічному розділі виконано розрахунок економічного ефекту від реалізації запропонованих технічних рішень.

У висновках сформульовані результати виконаної кваліфікаційної роботи.

**ОБРОБЛЕННЯ МЕТАЛІВ ТА НАНЕСЕННЯ НА НИХ ПОКРИТТЯ,
ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА, ЗАБРУДНЕННЯ, ВІДХОДИ,
ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ З ОБРОБЛЕННЯ МЕТАЛІВ ТА НАНЕСЕННЯ НА НИХ ПОКРИТТЯ	8
1.1 Загальна характеристика діяльності ТОВ «МЕТАЛ-ПРИНТ».....	8
1.2 Відомості про район, де розташовано підприємство	12
1.3 Аналіз технологічної схеми виготовлення продукції в умовах ТОВ «Метал Принт»	13
1.4 Аналіз джерел утворення відходів в процесі виготовлення продукції.....	18
1.5 Аналіз джерел утворення викидів забруднюючих речовин	20
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ОБСЯГІВ ВІДХОДІВ ТА ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН, ЩО УТВОРЮЮТЬСЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ	24
2.1 Визначення обсягів відходів, що утворюються на підприємстві.....	24
2.2 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан забруднення атмосферного повітря	54
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «МЕТАЛ ПРИНТ».....	64
3.1. Заходи, що забезпечують вимоги природоохоронного законодавства та направлені на зменшення обсягів утворення промислових відходів	64
3.2. Заходи, що забезпечують зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин	67
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	76
4.1. Основні вимоги з охорони праці при роботі на лакувальних машинах	76
4.2. Основні вимоги з охорони праці друкаря друкування на білій жерсті	81
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНИЙ	88
5.1 Розрахунок капітальних витрат	88
5.2 Розрахунок експлуатаційних витрат	88
ВИСНОВКИ.....	91
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	93

Додаток А

Додаток Б

Додаток В

Додаток Г

Додаток Д

ВСТУП

Підприємства з оброблення металів та нанесення на них покриття призначені для виробництва напівфабрикатів, що є сировиною при виробництві банок і кришок, використовуваних в харчовій промисловості для консервації продуктів харчування. Нанесення лакофарбових матеріалів на металевий лист забезпечується установкою високопродуктивних технологічних ліній. Технологічна лінія забезпечує нанесення малюнка, а також попереднє і, після нанесення малюнка, остаточне покриття лаком листової білої жерсті. Лакується жерсть з обох сторін листа.

Основний технологічний процес при виготовленні кришок виконується на автоматичній лінії виробництва кришок, яка складається з наступних операцій: розкрій жерсті на заготовки для штампування кришки, штампування і підводка кришки, укладання вікельного кільця на кришку типу «СКО», пастирування і сушка ущільнювальної пасти кришки типу «Twist-off», сортування і укладання кришки.

В процесі здійснення технологічних операцій виробничих підрозділів підприємства викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря утворюються практично у всіх підрозділах.

Лакування листів жерсті виконується на лінії лакування, яка складається з машини лакування і сушильної камери. Вилковим навантажувачем пачка жерсті подається на подавач жерсті в машину лакування. Після нанесення лаку на поверхню листа, жерсть прямує в сушильну камеру завдовжки 30 м.

Під час нанесення лаку і в процесі сушки виділяється велика кількість парів розчинника, які видаляються витяжною вентиляцією і подаються в установку спалювання газів, що відходять. Установка спалювання газів, що відходять, складається з камери згорання, в якій за допомогою спеціальної горілки газу, що відходять, нагріваються до температури 720-780° С. При такій температурі компоненти легкої частини лакофарбових матеріалів згорають повністю. Аерозоль сухого залишку лакофарбових матеріалів, що міститься в

газах, що відходять, згораючи перетворюється на сажу. В установці спалювання використовується природний газ. В результаті роботи горілки виділяються: оксиди азоту (NO_x), оксиди вуглецю, сажа.

Для залишкового видалення забруднюючих речовин в кінці сушильної камери, перед камерою охолодження лакованих листів встановлено місцеве відсмоктування витяжної вентиляційної системи. При цьому технологічному процесі в атмосферу викидається: формальдегід, сольвент нафта, етилбензол, бутилацетат, бутанол, етиленгліколь, ксилол.

Охолодження листів після сушки виконується двома вентиляційними системами, у викидах яких відсутні забруднюючі речовини.

Річний викид в атмосферне повітря забруднюючих речовин перевищує порогові значення викидів встановлених в додатку №1 інструкції «Про порядок і критерії взяття на державний облік об'єктів» затверджену наказом Міністерства екології і природних ресурсів України від 10 травня 2002г. №177. Саме тому, для повного виключення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря необхідно забезпечити: автоматизацію і механізацію технологічного процесу; дотримання технологічного регламенту, а також герметизацію технологічного устаткування.

Апробація роботи проводилась на секції 10 VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Молодь: наука та інновації». За результатами доповіді надруковано тези: Ринський С.В., Риженко С.А. Підвищення ефективності природоохоронної діяльності підприємств з оброблення металів та нанесення на них покриття // Молодь: наука та інновації: Матеріали VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (Дніпро, 27 листопада 2020 року). – Д.: НТУ «Дніпровська політехніка», 2020. Т.10. – С. 211-212.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ З ОБРОБЛЕННЯ МЕТАЛІВ ТА НАНЕСЕННЯ НА НИХ ПОКРИТТЯ

1.1 Загальна характеристика діяльності ТОВ «МЕТАЛ-ПРИНТ»

Спеціалізація об'єкту – лакована та літографована жерсть і металева упаковка.

У 2013 році Публічне акціонерне товариство "Дніпропетровський металургійний завод ім. Комінтерну", провели реконструкцію двох складських приміщень на промисловому майданчику № 3, який розташований в лівобережній частині міста Дніпропетровська за адресом вул. Комінтерну, 15, та межує з Дніпропетровським заводом прокатних валків та кварталами житлової забудови, для впровадження діяльності дільниці лакування та друку на білій жерсті.

У листопаді 2013 року Товариство з обмеженою відповідальністю «МЕТАЛ-ПРИНТ» розпочало свою діяльність на договірних умовах з ПАТ «Комінмет» по проведенню робіт з лакування та літографії жерсті на основі давального матеріалу та сировини.

З 2015 року ТОВ «МЕТАЛ-ПРИНТ» впроваджує самостійну діяльність з виготовлення лакованої та літографованої жерсті і виготовлення металевої упаковки, на правах оренди користування приміщень та обладнання дільниці лакування та друку на білій жерсті.

В зв'язку зі змінами структури підприємства, товариством проведено доопрацювання інвентаризації утворення відходів та внесені зміни з урахуванням даних та розрахунків згідно звіту про інвентаризацію джерел утворення відходів та розробки нормативів та їх утворення, виконаного ПАТ «Комінмет» у 2014 році від промислового майданчика № 3.

Вид економічної діяльності об'єкту інвентаризації за КВЕД:

25.61 Оброблення металів та нанесення покриття на метали

25.99 Виробництво інших готових металевих виробів, н.в.і.у.

Проммайданчик ТОВ «МЕТАЛ-ПРИНТ» розташовано на лівому березі р. Дніпро, в північно-східній частині м. Дніпро.

Майданчик відособлений в самостійний промисловий вузол видалений:

- з півдня від заводу прокатних валків на відстань 0,03 км та на відстані до 0,5 км від заводу ім. Комінтерну»;

- із заходу від заводу гірничошахтного устаткування і підприємства індустріябуд на відстані до 3 км.;

- з півночі від вагоноремонтного заводу і заводу «Світлофор» на відстані до 2 км;

- зі сходу від залізничні колії на відстані 0,05 км Нижньо-Дніпровського трубопрокатного заводу на відстані до 3км.

Карта району розташування ТОВ «МЕТАЛ-ПРИНТ» наведено на рис. 1.1.

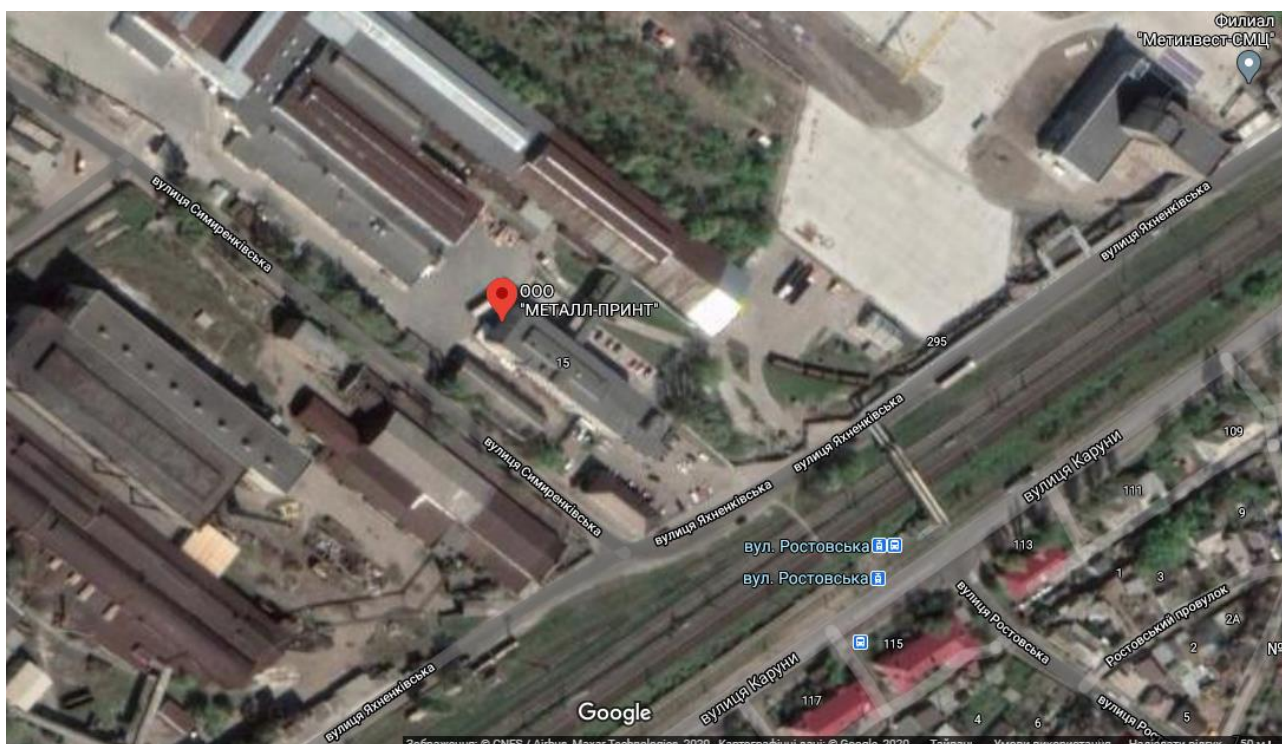


Рисунок 1.1 – Карта району розташування ТОВ «Метал-Принт»

На проммайданчику ТОВ «МЕТАЛ-ПРИНТ» встановлена лінія лакування і друку по металевих листах. Це виробництво призначене для виготовлення напівфабрикату, який є сировиною при виробництві банок і кришок, використовуваних в харчовій промисловості для консервації продуктів харчування. Нанесення лакофарбових матеріалів на металевий аркуш

забезпечується установкою високопродуктивних технологічних ліній (виробництво Німеччини). Технологічна лінія забезпечує нанесення малюнка, а також попереднє і, після нанесення малюнка, остаточне покриття лаком листової білої жерсті. Лакується жерсть з обох сторін листа. А також впроваджена діяльність з виготовлення кришки типу «Twist-off» та типу «СКО». На підприємстві встановлено технологічні лінії з виробництва кришки типу «Twist-off» №1 та №2.

Інформація про проектні обсяги виробництва готової продукції наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Проектні обсяги виробництва готової продукції

№ з/п	Найменування продукції	Нормативний обсяг випуску продукції чи витрата основного матеріалу
1	Лакована та літографована жерсть	20 тис. тон/рік
2	Металева упаковка (кришки)	360 млн. шт./рік (5 тис. тон)

Технологічний процес виробництва лакованої жерсті в листах згідно ДСТУ 4480:2005 «Бляха біла у листах лакована», літографованої жерсті в листах згідно ДСТУ 4481:2005 «Бляха біла та алюміній у листах літографовані». Технологічний процес виробництва кришки типу «Twist-off» згідно ГОСТ 25749-83 (СТ СЭВ 3445-81) «Крышки металлические для стеклянной тары с венчиком горловины типа III», технические условия, кришки типу «СКО» згідно ТУ У 25.9-37004482-002:2004 «Кришки металеві для скляної тари з вінчиком горловины типу I», технічні умови.

Виробничо-технологічна структура підприємства включає (рис. 1.2):

- Дільницю лакування та друку на білій жерсті;
- лабораторію фарб;
- склад фарб;
- лабораторію СТР;

- відділення приготування лаку;
- ділянку лакування;
- ділянку друку.
- Дільницю з виготовлення металевої упаковки.
- Дільницю з виробництва тари.
- Акумуляторну.
- Побутовий корпус.

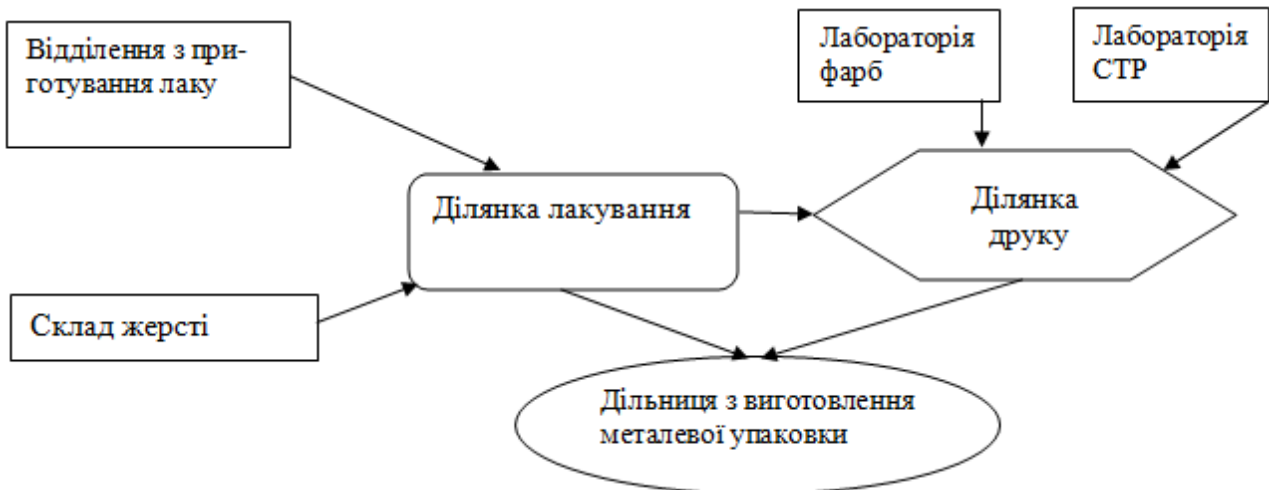


Рисунок 1.2 – Виробничо-технологічна структура підприємства з оброблення металів та нанесення на них покриття

Основними виробничими підрозділами є:

1. Дільниця лакування та друку на білій жерсті:
 - лінія лакування;
 - лінія друку
2. Дільниця з виготовлення металевої упаковки:
 - лінія з виробництва кришки, типу «Twist-off»
 - лінія з виробництва кришки, типу «СКО».
3. Допоміжний виробничий підрозділ:
4. Дільниця з виробництва тари.

Технологічне обладнання ТОВ «Метал Принт» зображено на рис. 1.3.



Рисунок 1.3 – Технологічне обладнання ТОВ «Метал принт»

1.2 Відомості про район, де розташовано підприємство

Рельєф району розташування підприємства рівний, спокійний. Перепад відміток рельєфу місцевості в радіусі 50 висот труб – джерел викидів домішок не перевищує 50 м на 1 км.

Метеорологічні характеристики і коефіцієнти які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосферне повітря зведені в табл. 1.2.

Середня місячна температура повітря змінюється протягом року від $-8,4^{\circ}\text{C}$ у січні до $+26,7^{\circ}\text{C}$ у липні. Переважаючий напрям вітрів північний і північно-західний. Для району розташування промплощадки характерні тумани і інверсії. Найбільша поверхня приземних інверсій спостерігається в літній нічний час. Вищий потенціал забруднення спостерігається в зимові місяці, коли

інверсії мають найбільшу потужність і інтенсивність. Сумарна тривалість туманів за рік – 494 години; число днів з туманами – 70 в рік. У районі розміщення підприємства в радіусі 3 км. від кордонів санітарно-захисної зони відсутні які-небудь об'єкти природно-заповідного фонду всіх категорій, а також популяції або окремі представники фауни і флори, занесені в Червоні Книги. Сельбищна територія знаходяться за межею СЗЗ у південно-західному напрямі. Зона відпочинку починається на межі житлової зони.

Таблиця 1.2 – Метеорологічні характеристики і коефіцієнти які визначають умови розсіювання забруднюючих речовин

Найменування характеристики	Вел.
Коефіцієнт А, залежний від температурної стратифікації атмосфери	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1,0
Середня максимальна температура найбільш жаркого місяця року, °С	26,7
Середня мінімальна температура найбільш холодного місяця року, °С	-5,5
Швидкість вітру, повторюваність перевищення якої складає 5%, м/с	10-11
Багаторічне повторювання напрямків вітру (роза вітрів) у %	
П	
ПС	17,8
С	12,6
Півд-С	14,1
Півд	12,0
Півд-З	11,1
З	10,4
ПЗ	12,8
Штиль	9,2
	12,9

Зона впливу ТОВ «МЕТАЛ-ПРИНТ» не обмежується санітарно-захисною зоною, приземні концентрації забруднюючих речовин на межі СЗЗ не перевищують ГДК.

1.3 Аналіз технологічної схеми виготовлення продукції в умовах ТОВ «Метал Принт»

Дільниця лакування та друку на білій жерсті. Основний технологічний

процес лакування виконується на автоматичній лінії лакування, яка складається з наступних операцій: прийомку жерсті та ґрунтувальних матеріалів, підготовку жерсті та лаків, підготовку лакувальної лінії, лакування, пакування відлакованої жерсті.

Автоматична лакувальна лінія складається з вузла подачі листів, лакувальної машини, сушильної печі та вузла штабелюючого пристрою.

З вузла подачі листи жерсті автоматично подаються в лакувальну машину, де проходять між дозуючим та лакувальним валами в процесі чого лак наноситься на одну сторону листа.

Сушка листів жерсті відбувається в безперервному режимі з прямим нагрівом по принципу циркуляції повітря. Температура в сушильній печі в середньому 160-220°C. За допомогою ланцюгового конвеєра листи жерсті проходять через три зони сушильної печі, після чого вони транспортуються в зону охолодження, де охолоджуються за допомогою подачі холодного повітря. Лаковані листи жерсті по ремінному транспортеру автоматично укладається на піддон.

Основний технологічний процес друку виконується на листовій офсетній друкарській лінії, яка складається з наступних операцій по підготовці: офсетних друкарських форм, гумовотканинних офсетних полотен, жерсті, друкарських фарб, друкарської лінії.

Автоматична лінія друку складається з вузла подачі листів, двох друкарських вузлів, двох вузлів сушки та вузла штабелюючого пристрою.

З вузла подачі листів жерсть автоматично транспортуються на друкарські агрегати, де за допомогою відтиску резино-тканинного офсетного полотна покритого ультрафіолетовою фарбою, наноситься малюнок згідно встановленого логотипу на офсетній друкарській формі.

Сушка фарби здійснюється за допомогою УФ-ламп, три з яких установлені на виході листів з друкарського вузла та одна проміжна – установлена між двома друкарськими вузлами друкарської лінії. Літографовані листи жерсті по ремінному транспортеру автоматично штабелюються на піддон.

Сировина і матеріали, використовуються при виробництві на лініях лакування та друку по металевим листам:

- Жерсть біла марок ЕЖК, ЕЖК-Д та ГКЖ ГОСТ 13345-85 або EN 10202:2001;
- Лаки вітчизняного та імпорного виробництва ДСТУ 4480:2005;
- Ультрафіолетові фарби UVALUX;
- Розчинники для лаків та фарб ЕС № 1907/2006;
- Проявник ЕС № 1907/2006;
- Регенератор ЕС № 1907/2006;
- Ізопропиловий спирт ГОСТ 9805-84;
- Гумові офсетні полотна EN ISO 9001:2000;
- Офсетні пластини AGFA.

Дільниця з виготовлення металевої упаковки. Основний технологічний процес при виготовленні кришок виконується на автоматичній лінії виробництва кришок, яка складається з наступних операцій: розкрій жерсті на заготовки для штампування кришки, штампування і підводка кришки, укладання вікельного кільця на кришку типу «СКО», пастирування і сушка ущільнювальної пасти кришки типу «Twist-off», сортування і укладання кришки.

Розкрій жерсті на заготовки для штампування кришки. Лакована або літографована жерсть в пачках підвозиться електронавантажувачем до автоматичних гіл'ятинних ножиць, де проводиться різка листів жерсті на бланки згідно картками розкрою.

Нарізані бланки укладаються на піддон для транспортування бланків до пресу.

Штампування і підвивка кришки. Бланки жерсті подають в магазин автоматичного преса та за допомогою вакуум присосами подають бланки жерсті по одному на стіл подачі, звідки вони поступово переміщуються штовхачами до комбінованого однорядного або дворядних штампу, який за один хід виконує наступні операції:

- вирубує одну або дві круглі заготовки, діаметр заготовки контролюється по деталях штампа;

- відгинає кромки заготовки (утворює фланець кришки);

- формує рельєф кришки.

Відштамповані кришки надходять по похилих стрічках в підвитну машину, де відбувається вигин (підвивка) фланців кінця, утворюється завиток.

Укладка вікельного кільця – «СКО». Кришки з підвитної машини по транспортеру надходять до гумо-укладальної машини, де за допомогою автоматики вікельне кільце укладається у фланець кришки.

Пастування і сушка ущільнювальної пасти – «Twist-off». Кришки з підвитної машини по транспортеру надходять до магазину пастонакладної машини, пастування здійснюється на автоматичних машинах методом наливу пасти (компаунда) в рідкому вигляді в завиток підвідного поля кожного кінця під тиском стисненого повітря через розливочне сопло на обертову кришку.

Далі пастировані кінці подаються автоматично до сушильної печі, де відбувається сушіння ущільнювальної пасти потоком гарячого повітря при температурі 200-220°C.

Після сушіння ущільнювальної пасти пастировані кінці проходять через охолоджуючу камеру, збираються в приймальник і піддаються візуальному контролю.

Сортування і укладання кришки, зберігання.

Розсортовані кінці укладають у стопки, запаковуються поліетиленовим пакетом та упаковуються у картонні ящики, допускаються інші види упакування за погодженням із споживачем.

Картонні ящики з кришками штабелюються на піддони і спрямовуються на добову витримку і далі в відвантаження споживачам.

Кришки повинні зберігатися в опалювальному та сухому приміщенні з відносною вологістю повітря, що не перевищує 80%.

Сировина і матеріали, використовуються при виробництві на лініях з виробництва кришки «СКО» та «Twist-off»:

- Жерсть біла лакована ДСТУ 4480:2005;
- Жерсть біла літографована ДСТУ 4481:2005;
- Герметизуючі пасти імпортного виробництва ЕС № 1907/2006;
- Вікельне кільце ТУ виробника;

Дільниця з виробництва тари. Основною діяльністю дільниці є виготовлення тари, з матеріалу ДВП, для пакування готової продукції, а також забезпечує потреби ділянки лакування та друку на білій жерсті в пиломатеріалах необхідних для організації транспортування основної продукції та ремонтних роботах.

Також виконуються роботи по розпакуванню сировини і матеріалів та запаковуванню готової продукції.

В склад дільниці входить:

- 1) стругальний верстат;
- 2) рейсмусний верстат;
- 3) фрезерний верстат;
- 4) циркулярна пила;
- 5) заточувальні верстати – 2 од.

Матеріальні баланси виробничого процесу наведені в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Матеріальні баланси виробничого процесу

№ п/п	вхід		вихід	
	назва матеріалу	кількість	назва матеріалу	кількість
1	Природний газ	200 тис. м ³	Теплоносій	753 Гкалл
2	Фарби	40 тон	Літографована жерсть	20 млн. ш
3	Лак	250 тон	Кришка типу Twist-off	180 млн. ш
4	Листи жерсті	20 млн. шт		
5	Жерсть	2,5 тис. тон		
6	Компаунд	250 тон		

1.4 Аналіз джерел утворення відходів в процесі виготовлення продукції

Перелік відходів виходячи з матеріально-сировинних балансів по виробничому процесу з урахуванням встановлених регламентів приведено в табл. 1.4-1.6.

Таблиця 1.4 – Перелік відходів, що утворюються під час виробництва літографованої жерсті на дільниці лакування та друку на білій жерсті

Технологічна операція	Використовувана сировина, матеріали, обладнання	Утворені відходи
Розпакування жерсті	Біла жерсть	Лом чорних металів, полімеризований папір та полімерна плівка використані
Приготування лакованої суміші	Лак, розчинник, переносна ел. мішалка	Тара металева забруднена
Подача (зняття) жерсті на лінію лакування та друку	Електронавантажувач	Нафтопродукти відпрацьовані, масляні фільтри, акумуляторні батареї, шини та гальмівні колодки відпрацьовані спецодяг, ЗІЗ та спецвзуття зношені.
Лакування жерсті	Лакофарбові матеріали, розчинники, жерсть, лінія лакування	Тара використана металева забруднена, ганчір'я обтиральне забруднене, спецодяг, ЗІЗ та спецвзуття зношені.
Виготовлення офсетної пластини для друку	Проявник, регенератор, офсетні алюмінієві пластини, проявний процесор СТР	Фотохімія відпрацьована, тара полімерна забруднена
Нанесення друку на жерсть	Фарби ультрафіолетові, спирт ізопропиловий, зволожувач, офсетні алюмінієві пластини, офсетні резино-ткані полотна, жерсть, лінія	Тара використана металева забруднена, ганчір'я обтиральне забруднене, відходи кольорових металів, УФ-лампи відпрацьовані,

Технологічна операція	Використовувана сировина, матеріали, обладнання	Утворені відходи
	друку	відходи ГТВ, відпрацьовані фільтри очищення води, спецодяг, ЗІЗ та спецвзуття зношені.
Мийка обладнання	Розчинник	Розчинники відпрацьовані, ганчір'я обтиральне забруднене
Виготовлення тари	ДВП, брус, дошка обрізна	Відходи деревини
Пакування готової продукції	Стрічка сталева пакувальна, літографована жерсть	Лом чорних металів

Таблиця 1.5 – Перелік відходів, що утворюються під час виробництва кришки «СКО» та «Twist-off» на дільниці з виготовлення металевої упаковки

Технологічна операція	Використовувана сировина, матеріали, обладнання	Утворені відходи
Подача (зняття) жерсті на лінію виробництва кришок	Електронавантажувач	Нафтопродукти відпрацьовані, масляні фільтри, акумуляторні батареї, шини та гальмівні колодки
Розкрій жерсті на бланки	Лакована або літографована жерсть	-
Штампуння і підводка кришки	Бланки жерсті, автоматичний прес, транспортер	Лом кольорових металів, нафтопродукти відпрацьовані, відходи ГТВ
Укладка вікельного кільця «СКО»	Відштампована кришка, гумо-укладальна машина	Відходи ГТВ
Пастирування і сушка ущільнювальної пасти «Twist-off»	Відштампована кришка, ущільнювальна паста, пастонакладна машина, сушильна піч, охолоджуюча камера	Тара використана металева забруднена, ганчір'я обтиральне забруднене
Пакування готової продукції	Картоні ящики, плівка	Відходи полімерної пакувальної тари та плівки

Таблиця 1.6 – Перелік відходів, що утворюються під час виробничої діяльності на підприємстві

Вид діяльності	Утворені відходи
▪ матеріально-сировинного забезпечення виробництва	пакувальні матеріали полімерні, картонні та паперові відпрацьовані
▪ забезпечення техпроцесів	макулатура адміністративного підрозділу
▪ забезпечення персоналу	ЗІЗ, спецодяг, взуття відпрацьовані
▪ утримання виробничих приміщень, території та діяльності персоналу	лампи люмінесцентні відпрацьовані, ТПВ

1.5 Аналіз джерел утворення викидів забруднюючих речовин

На ділянці з виробництва тари для опалювання встановлений теплогенератор В.Р.С. Klima GG50.

У побутовому корпусі для приготування гарячої води на потреби побутових приміщень в котельній встановлені котли:

Therm DUO 50 FT.A – 2 шт.

У виробничому приміщенні для приготування гарячої води на потреби опалювання, в котельній встановлені котли:

EUROTHERM-100 ES – 4шт.

Теплоносій природний газ.

В результаті роботи котлів в атмосферу викидаються оксиди азоту (NO_x), оксиди вуглецю.

Лабораторія фарб. На цій ділянці здійснюється підбір фарб для друкарської лінії. Підбір здійснюється нанесенням фарби валиком на металеві листи.

В результаті роботи в атмосферу потрапляють: формальдегід, метилакрилат, бутилакрилат.

Склад фарб.

У складі виконуються три технологічні процеси:

1) Випробування зразків лакованої жерсті на стійкість до великих температур, в процесі приготування розчину для стерилізації в атмосферу викидається оцтова кислота.

2) Приготування фарби необхідного кольору шляхом змішування в електричній мішалці. При цьому технологічному процесі в атмосферу викидається: формальдегід, метилакрилат, бутилакрилат.

3) Вхідний контроль лаку проводять у сушильній шафі з метою визначення сухого залишку в випробувальному зразку. При цьому технологічному процесі в атмосферу викидається: формальдегід, сольвент нафта, етилбензол, бутилацетат, бутанол, етиленгліколь, ксилол.

Лабораторія СТР. Призначення СТР – виготовлення офсетної друкованої форми, готової до друку з необхідним зображенням.

Технологічним процесом передбачено після експонування друкарська форма проявляється в проявному процесорі в якому під дією проявника руйнується неекспонований шар друкарської форми.

При цьому технологічному процесі в атмосферу викидається: натрію гідроокис.

Відділення приготування лаку. Лак та розчинники потрапляють на цю ділянку в бочках ємкістю 200л. Тут лак доводиться до потрібної концентрації шляхом перемішування переносною мішалкою. На ділянці оснащено місце для миття деталей лакувальної машини від залишків лаку розчинниками.

При цьому технологічному процесі в атмосферу викидається: формальдегід, сольвент нафта, етилбензол, бутилацетат, бутанол, етиленгліколь, ксилол.

Ділянка лакування. Лакування листів жерсті виконується на лінії лакування, яка складається з машини лакування і сушильної камери.

Вилковим навантажувачем пачка жерсті подається на подавач жерсті в машину лакування. Після нанесення лаку на поверхню листа, жерсть прямує в сушильну камеру завдовжки 30 м.

Під час нанесення лаку і в процесі сушки виділяється велика кількість парів розчинника, які видаляються витяжною вентиляцією і подається в установку спалювання газів, що відходять.

Установка спалювання газів, що відходять, складається з камери згорання, в якій за допомогою спеціальної горілки газу, що відходять, нагріваються до температури 720-780°C. При такій температурі компоненти легкої частини лакофарбових матеріалів згорають повністю.

Аерозоль сухого залишку лакофарбових матеріалів, що міститься в газах, що відходять, згораючи перетворюється на сажу.

В установці спалювання використовується природний газ.

В результаті роботи горілки виділяються: оксиди азоту (NO_x), оксиди вуглецю, сажа.

Для залишкового видалення забруднюючих речовин, що виділяються, в кінці сушильної камери, перед камерою охолодження лакованих листів встановлено місцеве відсмоктування витяжної вентиляційної системи.

При цьому технологічному процесі в атмосферу викидається: формальдегід, сольвент нафта, етилбензол, бутилацетат, бутанол, етиленгліколь, ксилол.

Охолодження листів після сушки виконується двома вентиляційними системами, у викидах яких відсутні забруднюючі речовини.

Викид відбувається лише тепло-збитків.

З під укриття сушильної камери, в процесі роботи лінії лакування в приміщення вибиваються забруднюючі речовини: формальдегід, сольвент нафта, етилбензол, бутилацетат, бутанол, етиленгліколь, ксилол, які віддаляються двома загально-обмінними витяжними системами вентиляції.

Акумуляторна. При підзарядки акумуляторів ел. навантажувачів в атмосферне повітря відбувається викид парів сірчаної кислоти.

Ділянка друку. Друк на жерсті проводиться на автоматичній друкарській лінії Mailander-222 двома друкарськими вузлами, виробництва Німеччини.

Автоматична друкарська лінія складається з вузла подачі листів, двох друкарських вузлів, двох вузлів сушки і вузла штабелюючого пристрою.

Сушка фарби здійснюється за допомогою чотирьох ультрафіолетових ламп.

При цьому технологічному процесі в атмосферу викидається: формальдегід, метилакрилат, бутилакрилат, озон, спирт ізопропіловий.

Дільниця з виготовлення металевої упаковки.

Виробництво кришок Twist-off. Кришки виготовляють з лакованих або літографованих листів жерсті на автоматичних лініях які складаються з пресу та підвитної машини, пастонакладної машини і сушильної печі з камерою охолодження.

В процесі роботи автоматичного пресу та підвитної машини виконуються наступні операції:

- вирубка круглої заготовки (діаметр заготовки контролюється по деталях штампа);
- відгін кромки заготовки (утворює фланець кришки);
- формування рельєфу кришки;
- вигін (підвивка) фланців кінця кришки (утворюється завиток).

Кришки після виконаних операції по транспортеру надходять до магазину пастонакладної машини, нанесення ущільнювальної пасти (компаунду) виготовленої на основі ПВХ, служить в якості прокладки між жерстяною кришкою і продуктами харчування, пастирування здійснюється на автоматичних машинах методом наливу пасти в рідкому вигляді в завиток підвитного поля під тиском стисненого повітря через розливне сопло на обертову кришку. Далі пастировані кришки подаються автоматично до сушильної печі, де відбувається сушіння ущільнювальної пасти потоком гарячого повітря при температурі 200-220°C. Після сушіння компаунду пастировані кінці проходять через охолоджуючу камеру, збираються в приймальник і піддаються візуальному контролю. Після чого виконується сортування, укладання та зберігання готової кришки.

При цьому технологічному процесі в атмосферу викидається: поліетенілхлорид (ПВХ), титану діоксид.

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ОБСЯГІВ ВІДХОДІВ ТА ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН, ЩО УТВОРЮЮТЬСЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ

2.1 Визначення обсягів відходів, що утворюються на підприємстві

При визначенні обсягів утворення відходів проводився аналіз їх динаміки і визначалися фактори, під впливом яких відбувається їх зміна.

До основних нормоутворюючих факторів належать:

- зміна обсягів виробництва;
- зміна організації виробництва;
- зміна структури (номенклатури та асортименту) продукції;
- зміна технічного рівня виробництва;
- впровадження нової та удосконалення застосовуваної техніки і технології;
- застосування нових видів сировини і матеріалів та поліпшення їх використання.

Вихідними даними для розрахунку нормативів є [1-18]:

- планові обсяги випуску продукції;
- технологічна та технічна документація на виробництво продукції, сировину, матеріали, напівфабрикати;
- норми витрат матеріальних ресурсів для виробництва продукції;
- розрахунки потреб ресурсів у натуральних одиницях.

Для визначення нормативів утворення відходів застосовувалися розрахунково-аналітичний, експериментальний і статистичний методи залежно від специфічних особливостей конкретного виробництва, технології, процесу.

Для нормування обсягів утворення відходів та визначення показників їх утворення використані фактичні дані за 2019 рік:

- фактичний обсяг виробництва – 1300 тон.

Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані. У системах освітлення виробничих приміщень та території

підприємства використовуються люмінесцентні та енергозберігаючі лампи. Дані джерела освітлення більш економні і довговічні, ніж лампи розжарювання.

Кількість відпрацьованих ламп розраховується за формулою:

$$n_{\text{відпр}} = n \times H_{\text{баз}} / G, \text{ (шт.)}$$

n – кількість встановлених ламп, (шт.);

$H_{\text{баз}}$ – базове число годин роботи лампи, (год.);

G – нормативний термін служби, (год.)

Інформація про кількість відпрацьованих люмінесцентних ламп наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Розрахунок кількості відпрацьованих люмінесцентних ламп

Кількість ламп, шт.	Режим експлуатації, годин на рік ($H_{\text{баз}}$)	Нормативний термін служби, годин (G)	Кількість відпр. ламп (n), шт.	Середня маса однієї лампи, т	Нормативно допустимий обсяг утворення відходу, т/рік	Норма утворення відходу, т/шт. встановлених ламп	Питомий показник утворення відходу
500	6024	10000	301	0,0003	0,0903	0,0002	0,004 т/тис. тонн готової продукції
4*	7200	1000	29	0,0003	0,0087		
1*	8760	10000	1	0,0002	0,0002		
Загалом:			331		0,099		

*лампи люмінесцентні спеціального призначення – ультрафіолетові

На дільниці лакування та друку на білій жерсті використовуються лампи люмінесцентні спеціального призначення (ультрафіолетові). На лінії друку для сушки ультрафіолетової фарби експлуатуються 4 шт., а також в системі очищення води для подачі на лінію друку - 1 шт (вагою 200 грам та зі строком служби 10 000 годин).

Термін експлуатації УФ-лампи вимірюється в годинах вироблення УФ випромінювання, яке поступово виходить протягом усього терміну служби лампи. Стандартні УФ-лампи випромінюють достатню кількість ультрафіолету, яке забезпечує висушування фарб протягом 1000 годин (згідно інструкції з експлуатації)

УФ-лампи в кварцовому склі:

1 шт. - Марки Т 1330 До 2Н , довжина - 1,4 м, діаметр – 4 см.

3 шт. - Марки Т 1330 НА 2Н-65, довжина - 1,5 метра, діаметр - 3 см

Маса однієї лампи - 300 г.

Загальний нормативно-допустимий обсяг утворення відходу:

$$V_N = 331 \text{ шт./рік (0,099 т/рік)}$$

Розрахунки носять умовний характер та відображають статистичні показники.

Фактичний обсяг утворення даного виду відходу залежить від річного балансу робочого часу, типу і тривалості режиму освітлення, якості та справності електроприладів.

Умови поводження з відходом:

При заміні, тимчасовому зберіганні, транспортуванні обов'язкове збереження цілісності та герметичності ламп;

Упаковка в картон або заводська упаковка;

Транспортування спеціальним транспортом в контейнерах, що виключають можливість втрат ртуті по шляху прямування та забруднення навколишнього природного середовища;

Утилізація: лампи люмінесцентні та відходи, що містять ртуть, як відходи 1 класу небезпеки, підлягають жорсткому контролю. Передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам, що мають ліцензію на роботу з небезпечними відходами, на підставі договору.

Відпрацьовані акумуляторні батареї свинцево-кислотні. Розрахунок нормативного утворення відпрацьованих акумуляторних батарей виконаний, виходячи з кількості транспортних одиниць (за даними підприємства), кількості встановлених акумуляторів, термінів їх експлуатації та маси акумулятору (довідкові дані – «Краткий автомобильный справочник». М., Транспорт, 1985).

З урахуванням гарантійного терміну експлуатації акумуляторів отримаємо кількість утворення акумуляторних батарей (табл. 2.2) [5-18].

Таблиця 2.2 – Розрахунок кількості відпрацьованих АКБ

№ з/п	Тип АКБ	Кількість, шт.	Маса одиниці, кг	Термін служби	Кількість відпр. АКБ	Разова норма утворення відходу
1.	Тяговий від електро-навантажувачів	2	2000,0	8,0	1	2 т на 4 роки
Нормативний обсяг: Σ						$V_N=2,000$ т
Питомий показник утворення відходу:						$k_{\text{пит.}}=2,0/25$ тис.т= $0,08$ т/тис.т готової продукції

Нормативно-допустимий обсяг утворення відходів:

$$V_N = 2,000 \text{ т/рік}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання: згідно ДСанПіН 2.2.7.029.99, у нерозібраному вигляді з електролітом (ГОСТ 959-91 «Батареи аккумуляторные свинцовые»), на спеціальних піддонах у закритому складському приміщенні, що оснащено припливо-витяжною і аварійною вентиляцією, з бетонною підлогою, стійкою до дії кислот та луг;

Транспортування спеціальним транспортом у нерозібраному вигляді з електролітом.

Утилізація: передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам, що мають ліцензію на роботу з небезпечними відходами, на підставі договору.

Розчинники відпрацьовані. Розчинники використовуються в технології виробництва літографованої жерсті для мийки лакувальної та друкарської ліній, а також їх деталей.

Згідно проектних даних затрачується 5,5 л розчинників на 1 миття технологічних ліній. Мийка обладнання виконується щоразу при потребі заміни лакофарбового матеріалу та при закінченні робочої зміни. Середньодобова (24 години) норма мийки устаткування – 5 рази.

Максимальна потужність роботи виробництва – 7200 год./рік

Максимальна потреба розчинників складає:

$$7200/24 \times 5 \times 5,5 = 8\,250 \text{ тон/рік.}$$

З цієї кількості викиди в атмосферне повітря складають 10% (згідно Інвентаризації джерел викидів).

Нормативно допустимий обсяг утворення відходу:

$$V_N = 8,25 \times 0,9 = 7,425 \text{ т/рік}$$

Питомий показник утворення відходу:

$$k_{\text{пит.}} = 7,425/25 \text{ тис.т} = 0,297 \text{ т/тис.т готової продукції}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання, транспортування: згідно ДСанПіН 2.2.7.029.99, на спеціально облаштованому майданчику з твердим покриттям, під навісом з дотриманням вимог протипожежної безпеки, у металічних ємностях із герметично закритими кришками, окрема ємність для кожної марки забруднених розчинників; спеціалізованим транспортом.

Утилізація: по мірі накопичення згідно первинної облікової документації виробника відходів, власник відходів передає на утилізацію спеціалізованим підприємствам, що мають ліцензію на роботу з небезпечними відходами, на підставі договору.

Фотохімія відпрацьована. Відпрацьовані фотохімічні матеріали – це відходи роботи лабораторії СТР. Утворюються в процесі діяльності проявного процесу, через який проходить офсетна друкарська форма.

Дані про витрату фотохімії:

За звітній рік виробництва було виготовлено 490 офсетних пластин з малюнком за звітними даними річний обсяг утворення відпрацьованої фотохімії склав 215 кг.

Проектний обсяг виробництва пластин 18 000 шт/рік.

Показник утворення відходів фотохімії:

$$215/490 = 0,44 \text{ кг/оф.пл.}$$

Нормативно допустимий обсяг утворення відходу:

$$V_N = 18\ 000 * 0,44 = 7920 \text{ кг/рік або } 7,92 \text{ т/рік}$$

Питомий показник утворення відходу:

$$k_{\text{пит.}} = 7,92/25 \text{ тис.т} = 0,317 \text{ т/тис.т готової продукції}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання, транспортування: відпрацьовані фотохімічні матеріали

зберігаються згідно ДСанПіН 2.2.7.029.99, у металевих контейнерах із дотриманням вимог протипожежної безпеки;

Утилізація: по мірі накопичення передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам, що мають ліцензію на роботу з небезпечними відходами, на підставі договору.

Нафтопродукти відпрацьовані. До відпрацьованих нафтопродуктів відносяться нафтові мастила та нафтові промивні рідини, а також суміші нафти і нафтопродуктів, що утворюються при зачистці резервуарів, трубопроводів, автомобільних і залізничних цистерн, очисних споруд.

Суворі вимоги до недопущення забруднення ґрунту нафтопродуктами диктують необхідність повного збору та надійного зберігання відпрацьованих мастил. Згідно ГОСТ 21046-86 «Нефтепродукты отработанные. Общие технические условия», нафтопродукти підрозділяються на групи (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Групи відпрацьованих нафтопродуктів

Група	Склад відпрацьованих нафтопродуктів	Основний напрямок використання
ММО	Відпрацьовані моторні, карбюраторні, дизельні, компресорні, вакуумні масла, індустріальні масла	Сировина для регенерації
МИО	Відпрацьовані індустріальні масла та робочі рідини для гідросистем, газотурбінні, приладові, трансформаторні і турбінні масла	Сировина для регенерації
СНО	Суміші відпрацьованих нафтопродуктів: відпрацьовані промивні рідини, масла, застосовувані при термічній обробці металів, циліндрові, трансмісійні масла, нафтопродукти, витягнуті з очисних споруд та нафтовмісних вод	Сировина для нафтопереробки, як компонент котельного палива

Згідно Постанови КМУ «Деякі питання збирання, видалення, знешкодження та утилізації відпрацьованих мастил (олив)» від 17 грудня 2012 р. № 1221: «п.10. Для всіх суб'єктів господарювання - споживачів мастил (олив) норма збирання та утилізації відпрацьованих мастил (олив) встановлюється у розмірі 40 відсотків загального обсягу мастил (олив), які вони використовують».

На виробництві мастила використовуються в компресорних установках, які призначені для обслуговування технологічного обладнання, а також для обслуговування електронавантажувачів та вузлів автоматичних ліній.

Коротка характеристика обладнання з використання мастил відображена в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Коротка характеристика обладнання з використання мастил

№ з/п	Тип обладнання	Кількість установок, шт.	Місткість масло-системи, л (Vi)	Час роботи установки, год/рік	Періодичність заміни мастил в механізмі руху, годин	Кількість замін мастил на рік (t)
1	Компресор ASD	1	30	7200	3 000	2
2	Компресор ASD	1	20	3600	3 000	1
3	Навантажувач TOYOTA 7FBH20	2	27	7200	1 000	7

Технічне обслуговування обладнань виконується сервісними центрами за договорами.

Розрахунок річного утворення відходу виконується за формулою:

$$V = k \times \sum V_i \times n_i \times t, \text{ де}$$

k – коефіцієнт, що враховує норматив збору відпрацьованих мастил, (0.4);

Vi – заправна ємність, л;

ni – кількість одиниці i-тої моделі;

t – кількість замін мастил на рік

$$V = 0,4 \times (30 \times 1 \times 2 + 20 \times 1 \times 1 + 27 \times 2 \times 7) = 183,2 \text{ л/рік}$$

Визначаємо загальний нормативно допустимий обсяг утворення відходу на

підприємстві за формулою:

$$V_N = V \times \rho, \text{ де}$$

ρ - щільність мастил – 0,9 кг/л

$$V_N = 183,2 \times 0,9 / 1000 = \mathbf{0,165 \text{ т/рік}}$$

Питомий показник:

$$k_{\text{пит.}} = 0,165 / 25 \text{ тис.т} = 0,007 \text{ т/тис.т. готової продукції}$$

Умови поводження з відходом:

Вимоги: ГОСТ 21046-86, масова доля механічних домішок у

відпрацьованих маслах повинна не перевищувати 1%, масова доля води – 2%.

Зберігання, транспортування: спеціалізованим транспортом, у металічних ємностях із герметично закритими кришками, окрема ємність для кожної групи відпрацьованих нафтопродуктів.

Утилізація: передається на утилізацію спеціалізованим підприємствам, що мають ліцензію на роботу з небезпечними відходами або організації яка проводить технічне обслуговування на підставі договорів.

Відходи обтиральних матеріалів. При технічному обслуговуванні обладнання і транспорту застосовують ганчір'я бавовняне.

У відповідності до норм витрати матеріалів для обслуговування обладнання та транспорту витрата ганчір'я становить близько 0,5 т на рік для забезпечення проектної виробничої потужності підприємства (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 – Розрахунок утворення відходів обтиральних матеріалів

№ з/п	Обсяг виробництва продукції	Витрата вихідного матеріалу, т	k^*	Обсяг утворення відходу, т	Питомий показник утворення відходу	Нормативно допустимий обсяг утворення відходу, т/рік
1	23 тис.т (проект)	0,5	1,2	$0,5 \times 1,2 = 0,6$	$k_{\text{пит.1}} = 0,6 / 23$ тис.т = 0,026 т/тис.т готової продукції	$V_{N1} = 0,600$
2	1300 т літографованої жерсті	0,8	1,2	$0,8 \times 1,2 = 0,96$ т	$k_{\text{пит.2}} = 0,96 / 1,300$ т = 0,74 т/тис.т літографованої жерсті	$V_{N2} = 0,74 \times 20$ тис.т = 14,8

* коефіцієнт забруднення матеріалу, що характеризує збільшення маси ганчір'я за рахунок поглинання забруднюючих речовин

Загальний нормативно допустимий обсяг утворення відходу на підприємстві складає:

$$V_N = V_{N1} + V_{N2} = 0,6 + 14,8 = \mathbf{15,400 \text{ т/рік}}$$

Загальний питомий показник утворення відходу на підприємстві:

$$k_{\text{пит.}} = 15,4 / 25 \text{ тис.т} = 0,616 \text{ т/тис.т. готової продукції}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання, транспортування: відпрацьовані обтиральні матеріали, зберігаються згідно ДСанПіН 2.2.7.029.99, у металевих контейнерах із дотриманням вимог протипожежної безпеки;

Утилізація: по мірі накопичення передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам, що мають ліцензію на роботу з небезпечними відходами, на підставі договору.

Матеріали фільтрувальні відпрацьовані. З метою визначення нормативно-допустимих обсягів утворення відпрацьованих фільтрів, зведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Оснащеність фільтрами обладнання

№ з/п	Типи обладнання	Кількість одиниць	Час роботи, годин	Періодичність заміни фільтрувальних матеріалів, год.	Маса повітряного фільтра, кг/кількість замін	Маса масляного фільтра, кг/кількість замін
1	Компресор ASD 57	1	7 200	3 000	0,5/2	0,8/2
2	Компресор ASD 60 T	1	3 600	3 000	0,5/1	0,8/1
3	Навантажувач TOYOTA 7FBH20	2	7 200 мото-годин	1 000	-	0,3/7

Розрахунок загального нормативно-допустимого показника утворення відпрацьованих фільтрувальних матеріалів:

$$V = \sum m_i \times n_i \times t_i, \text{ де}$$

m – маса фільтрувального матеріалу i –тої моделі;

n – кількість одиниць обладнання i –тої моделі;

t – кількість заміन фільтрів і-тої моделі на рік.

$$V_N = \frac{(0,5 + 0,8 \times 3) + (0,3 \times 2 \times 7)}{1000} = 0,008 \text{ т/рік}$$

Питомий показник утворення відходу:

$$k_{\text{пит.}} = 0,008/25 \text{ тис.т} = 0,0003 \text{ т/тис.т готової продукції}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання, транспортування: зберігання у спеціальних контейнерах із дотриманням вимог протипожежної безпеки;

Утилізація: по мірі накопичення передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам, що мають ліцензію на роботу з небезпечними відходами, на підставі договору.

Тара металева забруднена. У виробництві тара утворюється в процесі використання лаків, фарб, компаунда та розчинників.

Норматив утворення безповоротної відпрацьованої тари визначається згідно залежності:

$$V = W \times H, \text{ де}$$

W – витрата матеріалів, кг;

H – норматив утворення відпрацьованої тари, кг/кг матеріалів

$$H = \frac{m}{n} \cdot (1 + k_3),$$

де: m – маса однієї ємності, кг;

n – маса сировини в одиниці тари, кг;

k₃ – коефіцієнт, що враховує забруднення тари (0,03)

Тара забруднена з-під лакофарбових матеріалів

➤ металеві бочки з-під лакофарбових матеріалів, компаунда та розчинників по 180-250 кг (в середньому 220 кг)

При виробничій потужності виробництва загальна витрата лакофарбового матеріалу на рік складе 250 тон, компаунда – 250 тон та розчинників – 30 тон.

Маса тари - 20 кг.

$$H = \frac{20}{220} \cdot (1 + 0,03) = 0,09 \text{ кг/кг сировини}$$

$$V_1 = 530 \times 0,09 = 47,7 \text{ т/рік}$$

Тара забруднена з-під ультрафіолетових фарб

➤ металеві банки з-під фарби ультрафіолетової по 2,5 та 3,0 кг (в середньому 2,8 кг)

При виробничій потужності у 20 000 тонн літографованої жерсті на рік загальна витрата фарби складе 40 тонн. Вага 1 ємності - 0,3 кг

$$H = \frac{0,3}{2,8} \cdot (1 + 0,03) = 0,11 \text{ кг/кг У/Ф фарб}$$

$$V_2 = 40 \times 0,11 = 4,4 \text{ т/рік}$$

Загальний нормативно допустимий показник утворення відходів:

$$V_N = 47,7 + 4,4 = \mathbf{52,100 \text{ т/рік}}$$

Питомий показник утворення:

$$k_{\text{пит.}} = 52,1 / 25 \text{ тис.т} = 2,084 \text{ т/т готової продукції}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання, транспортування: згідно ДСанПіН 2.2.7.029.99, на спеціально облаштованому майданчику з твердим покриттям, під навісом з дотриманням вимог протипожежної безпеки;

Утилізація: згідно з постановою КМУ № 915 від 26.07.2001р., по мірі накопичення згідно первинної облікової документації виробника відходів, власник відходів передає на утилізацію спеціалізованим підприємствам, що мають ліцензію на роботу з небезпечними відходами, на підставі договору.

Тара полімерна забруднена. Тара утворюється в процесі виробництва літографованої жерсті при використанні фотохімії в лабораторії СТР (табл. 2.7).

Таблиця 2.7 – Обсяг тари полімерної забрудненої

Найменування	Витрата, т/рік	Тара пласт. (упак.), л	Кількість одиниць тари	Маса одиниці тари, кг	Загальна маса, кг
Проявник	12,000	20	600	0,4	240,0
Регенератор		20			

Нормативно допустимий показник утворення:

$$V_N = 0,240 \text{ т/рік}$$

Питомий показник утворення:

$$0,240/25 \text{ тис.т} = 0,01 \text{ т/тис.т готової продукції}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання, транспортування: згідно ДСанПіН 2.2.7.029.99, на спеціально облаштованому майданчику з твердим покриттям, під навісом з дотриманням вимог протипожежної безпеки;

Утилізація: по мірі накопичення передаються на утилізацію на підставі договору.

Відпрацьовані фільтри очищення води. Технологічний процес утворення відходу:

- підготовка води для друку при виробництві літографованої жерсті.

Вода для системи зволоження лінії друку, попередньо очищається в осмотичній установці “ecosoft”, де проходить через 2 послідовно встановлених фільтра – з касетою активованого вугілля – Filter 1 КУДХ 4,5×20” та 10×54”, потім через фільтр з пневмоекструзійним картриджем 5 мікрон Filter 1 КПВ 4,5×20” та установку зворотного осмосу, через дозатори, які регулюють рН і електропровідність води та ультрафіолетову лампу.

Періодичність заміни залежить від забруднення фільтруючої установки при перепаді тиску 20%, яка в свою чергу контролюється за допомогою 2-х манометрів до та після очистки, але не більше 1 разу на рік.

За даними технологічної документації вага бруто 1 фільтру 4,5×20” “ecosoft” складає 2,5 кг, маса картриджу 1,5 кг, вага фільтруючого елемента в фільтрувальній установці 10×54” ємністю 35 л, з урахуванням вологості, становить – 28 кг.

Нормативно-допустимий обсяг утворення відходу складе:

$$V_N = 2 \times 0,0015 + 0,028 = 0,031 \text{ т/рік}$$

Питомий показник утворення відходу:

$$k_{\text{пит.}} = 0,031/25 \text{ тис.т} = 0,001 \text{ т/тис. т готової продукції}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання: у контейнерах;

Утилізація: передаються на утилізацію за договором.

Відпрацьовані гумовотехнічні вироби (ГТВ).

Технологічний процес утворення відходу:

- проведення ремонтно-відновлювальних робіт;

- в процесі виготовлення літографованої жерсті - у вигляді відпрацьованих гумових офсетних полотен.

- в процесі виготовлення металевої упаковки у вигляді відпрацьованої гумо-тканинної конвеєрної стрічки та відбракованого вікельного кільця.

Проведення ремонтно-відновлювальних робіт

Відходи ГТВ утворюються у вигляді відпрацьованих ущільнювальних матеріалів, відпрацьованих елементів обладнання, а також залишків ізоляції кабельної продукції.

Річний обсяг утворення не перевищує $V_{N1}=0,01$ т/рік

Виготовлення літографованої жерсті

В основному представлені відпрацьованими гумовотканинними офсетними полотнами, що використовуються в друкарській машині для відтиску малюнку. Після виробітки свого ресурсу, що виражається в деформації, тріщинках, матеріал підлягає заміні; таким чином виникає відхід – відпрацьована офсетна гума.

Необхідно відзначити, що різні виробники заявляють різну тиражувальну стійкість для своєї продукції, крім того термін служби гуми залежить від того, на якому матеріалі здійснюється друк.

Для встановлення показників утворення відходу враховуються фактичні данні по використанню офсетної гуми при виробництві продукції.

За рік експлуатації виробництва виготовлено 1300 т готової продукції, та фактично було використано 20 шт. ГТВ. Маса 1 виробу складає – 1,1 кг.

Норма утворення відходу:

$$k=20 \times 0,0011 / 1,300 = 0,00002 \text{ т/т}$$

Нормативно допустимий обсяг утворення відходів складе:

$$V_{N2}=0,00002 \times 20\ 000\text{т}=\mathbf{0,4\ т/рік}$$

Виготовлення металевої упаковки

Гумо-тканинна конвеєрна стрічка використовується на виробництві для транспортування напівфабрикату та готової продукції згідно технологічних операцій по лініях з виробництва кришок .

Обсяг споживання складає 50 м, питома вага 1 м стрічки становить 2 кг. Після виробітки свого ресурсу, що виражається в деформації, тріщинках, матеріал підлягає заміні; таким чином виникає відхід – відпрацьована транспортерна стрічка. В процесі експлуатації стрічка зношується, втрата початкової маси досягає 25%.

$$V_{N3}=50 \times 2 \times 0,75=\mathbf{0,75\ т/рік}$$

Вікельне кільце – гумова прокладка для кришок консервування, застосовується в якості герметизаційного матеріалу. В процесі роботи гумо-укладальної машини при укладці вікельного кільця в кришку «СКО», виникає відбраковане гумове кільце, яке представляє собою відхід у вигляді деформованої гуми або її розривів, тощо.

При виробничій потужності виробництва кришки «СКО» річна потреба вікельного кільця – 320 тон, враховуючи 0,5% на брак матеріалу, обсяг утворення відходу складе:

$$V_{N4} = 320 \times 0,5 = \mathbf{1,6\ т/рік}$$

Загальний нормативно допустимий обсяг утворення відходу:

$$V_N=0,01+0,4+0,75+1,6 = \mathbf{2,76\ т/рік}$$

Питома норма утворення даного виду відходу:

$$K_{\text{пит.}}=2,76/25\ \text{тис.т} = 0,11\ \text{т/тис.т готової продукції}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання, транспортування: зберігання у спеціально відведеному місці, навалом або у контейнерах із дотриманням вимог протипожежної безпеки;

Утилізація: по мірі накопичення передаються заготівельним організаціям на підставі договору.

Шини автомобільні відпрацьовані. Операції із заміни на автомобілі шин

та акумуляторних батарей власного транспорту не відносяться до технічного обслуговування автомобіля і їх облік, списання та утилізацію здійснює підприємство (табл. 2.8).

Таблиця 2.8 – Розрахунок кількості відпрацьованих шин

Марка автомобілю	Кількість одиниць техніки, шт. (x)	Кількість шин однієї одиниці, шт.(n)	Середня маса однієї шини, т (m)	Норма пробігу до заміни шин (N)
Навантажувачі	2	4	0,02	3 роки
Нормативно допустимий обсяг:				$V_{N2}=2 \times 4 \times 0,02=0,16$ т/ три роки (заміна комплекту шин)
Норма утворення відходу:				$0,16/2=0,8$ т/од
Питомий показник утворення відходу:				$k_{\text{пит.}}=0,16/25=0,006$ т/тис. т готової продукції

Нормативно допустимий показник утворення відходів:

$$V_N = 0,16 \text{ т/рік}$$

У разі дострокового зносу шин в першу чергу потрібно з'ясувати його причини. Їх може бути декілька: неправильна експлуатація, поганий стан доріг, низька якість шини з вини виробника і т.ін. Відпрацьовані шини відповідно до класифікатора віднесені до відходів 4 класу небезпеки.

Умови поводження з відходом:

Зберігання: відповідно до ГОСТ 8407-84 «Покрышки и камеры изношенные», на відкритому бетонованому чи асфальтованому майданчику, в штабелях;

Утилізація: по мірі накопичення передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам на підставі договору.

Відпрацьовані накладки гальмівних колодок. В гальмівних механізмах автотранспорту використовуються накладки гальмівні гумово-асбестові. В процесі експлуатації транспортних засобів накладки стираються. Для забезпечення безаварійної роботи проводиться огляд та в разі потреби заміна накладок чи колодки в цілому для навантажувачів через кожні 1,5 року роботи.

При цих операціях на утилізацію відправляється азбестова накладка, металеву колодку можна здавати разом з металобрухтом (табл. 2.9).

Таблиця 2.9 – Розрахунок кількості відпрацьованих накладок гальмівних колодок

Марка автомобілю	Кількість одиниць техніки, шт. (x)	Кількість накладок однієї одиниці, шт. (n)	Середня маса однієї накладки, кг (m)	Норма пробігу до заміни (N)
Навантажувач	2	4	0,150	1,5 роки
Нормативно допустимий обсяг:				$V_{N2}=2 \times 4 \times 0,150=0,001$ т/ 1,5 роки (заміна комплекту колодок)
Норма утворення відходу:				0,001/2 од.=0,0005 т/од
Питомий показник утворення відходу:				$k_{\text{пит.2}}=0,001/25$ тис.т=0,00004 т/тис.т готової продукції

Нормативно допустимий показник утворення відходів:

$$V_N = 0,001 \text{ т/рік}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання: в контейнерах на відкритому бетонованому чи асфальтованому майданчику;

Утилізація: по мірі накопичення передаються на утилізацію спеціалізованим підприємствам на підставі договору.

Відходи чорних металів.

Відходи чорних металів на підприємстві утворюються при:

- розпакування сировини та матеріалів;
- пакування готової продукції.
- при виробництві металевої упаковки у вигляді висічки з білої жерсті

Відходи при розпакуванні сировини та матеріалів

Технологічний процес утворення відходу – розпаковка жерсті (відходи у вигляді стрічки сталеві), виробнича потреба матеріалу - 20 тис.т/рік.

Згідно фактичних даних 1 поковочна стрічка вагою 0,25 кг, жерсть на виробництво постачається в паках вагою в середньому 1,5 т, та упакована від 4 до 8 стрічок (середнє значення 6 шт.)

Питомий норматив утворення даного виду відходу: $k_{\text{пит1}} = 0,25 \times 6 / 1,5 = 1$ кг/т

Показник утворення відходу:

$$V_{N1} = 20\,000 \times 1 / 1000 = \mathbf{20 \text{ т/рік}}$$

Відходи виробництва металевої упаковки

Відходи утворюються в процесі штампування кришки при операції вирубу круглої заготовки з бланку жерсті за допомогою автоматичного пресу. Представляють собою висічку з білої жерсті.

Від товщини та розміру використовуваного листа жерсті, а також діаметру кришки що виготовляються на виробництві, залежить кількість утворення відходів білої жерсті.

Для розрахунку показника утворення відходу використано наступні усереднені дані:

W – максимальна потужність виробництва – 360 млн. шт.;

n – кількість заготовок кришки на одному листі – 80 шт.;

m – вага одного листа жерсті – 0,001 т;

k – коефіцієнт утворення відходу (висічки) білої жерсті – 18%.

Показник утворення відходу визначено за формулою:

$$V_{N3} = W / n \times m \times k$$

$$V_{N2} = 360 \text{ млн.} / 80 \times 0,001 \times 0,18 = \mathbf{810 \text{ т/рік}}$$

Загальний нормативно-допустимий показник утворення відходу за підприємством в цілому:

$$V_N = 20 + 810 = \mathbf{830 \text{ т/рік}}$$

Питомий показник утворення:

$$k_{\text{пит.}} = 830 / 25 \text{ тис.т} = 33,2 \text{ т/тис.т готової продукції}$$

Згідно ст. 2 Закону України «Про металобрухт» та ст. 4 Закону України «Про відходи», Закон України "Про відходи" не поширюється на відносини,

що виникають у процесі здійснення операцій з металобрухтом включаючи побічні продукти від виробництва та обробки чорних і кольорових металів та їх сплавів (шлаки, шлами та інше).

Тому чітке обґрунтування об'єму утворення та розміщення брухту металів не є обов'язковим. За фактом утворення в повному обсязі брухт передається спеціалізованим підприємствам, що підтверджується даними бухгалтерського обліку.

Відходи кольорових металів.

Відходи кольорових металів на підприємстві утворюються при:

- виконанні ремонтно-відновлювальних робіт;
- при виробництві літографованої жерсті у вигляді відпрацьованих офсетних алюмінієвих пластин;

Проведення ремонтно-відновлювальних робіт

Відходи утворюються у вигляді залишків кабельної продукції тощо.

Річний обсяг утворення не перевищує $V_{N1}=0,010$ т/рік

Відходи виробництва літографованої жерсті

Відходи утворюються в процесі діяльності друкарської лінії – офсетні друкарські форми готові до друку з необхідним малюнком виготовляються в лабораторії СТР. Представляють собою використані офсетні алюмінієві пластини.

Алюмінієві пластини після операції офсетного друку у разі відсутності необхідності їх повторного застосування в найближчій перспективі, відправляються на утилізацію.

Передбачити кількість та складність замовлень практично неможливо, відповідно, нормування показників утворення відходу доцільно провести за фактом.

Максимальна потужність процесора складає 5 оф.пл./годину (n). Режим роботи 3600 год/рік (τ). Маса однієї пластини 1,3 кг (m).

Показник утворення визначено за формулою:

$$V_{N2} = n \times \tau \times m$$

$$V_{N_2} = 5 \times 3600 \times 0,0013 \text{ т} = \mathbf{23,400 \text{ т/рік}}$$

Загальний нормативно-допустимий показник утворення відходу за підприємством в цілому:

$$V_N = 0,010 + 23,400 = \mathbf{23,410 \text{ т/рік}}$$

Питомий показник утворення:

$$k_{\text{пит.}} = 23,410 / 25 \text{ тис.т} = 0,936 \text{ т/тис.т готової продукції}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання: згідно ДСТУ 3211:2009/ГОСТ 1639:2009 Брухт і відходи кольорових металів і сплавів. Загальні технічні умови. Зберігають роздільно за видами відповідно до встановленої класифікації в коробах, бункерах, відсіках і на спеціально обладнаних майданчиках із твердим покриттям, яке унеможливорює засмічення брухту і відходів.

Згідно ст. 2 Закону України «Про металобрухт» та ст. 4 Закону України «Про відходи», Закон України "Про відходи" не поширюється на відносини, що виникають у процесі здійснення операцій з металобрухтом, включаючи побічні продукти від виробництва та обробки чорних і кольорових металів та їх сплавів (шлаки, шлами та інше).

Тому чітке обґрунтування об'єму утворення та розміщення брухту металів не є обов'язковим. За фактом утворення в повному обсязі брухт передається спеціалізованим підприємствам, що підтверджується даними бухгалтерського обліку.

Відходи абразивних матеріалів

Для механічного оброблення металів та заточування ріжучого інструменту використовуються абразивні круги – вироби, що складаються з зерен абразиву, надійно закріплених у менш твердому зв'язуючому (матриці). Утворюються відходи у вигляді залишків абразивних кругів та абразивно-металевої пил.

В процесі механічного оброблення абразивні круги стираються. У відповідності до вимог технології та техніки безпеки, абразивні круги стають непридатними для подальшого використання та підлягають заміні при досягненні остаточної маси круга у 60% від первинної маси.

На ділянці експлуатується заточувальні верстати для заточки ножів стругального та рейсмусного верстатів.

На основі даних про витрату абразивних матеріалів та обсяги виробництва продукції проводяться розрахунки показників утворення відходу (табл. 2.10).

Таблиця 2.10 – Обсяг відходів абразивних матеріалів

Витрата абразивних матеріалів, кг (M)	Брухт, кг (b=M× 0,6)	Пилова фракція (p=M× 0,4)	Пил абразивно-металевий* (d=p/0,85)	Загальний обсяг утворення відходу, т (W=b+d)	Періодичність заміни
5,0 кг	5×0,6=3 кг	5 ×0,4=2 кг	2/0,85=2,35 кг	3+2,35=5,35 кг	1 раз/рік

* в абразивно-металевому пилу пилова фракція складає до 85 %, металева – 15%.

Нормативно допустимий обсяг утворення відходу:

$$V_N = 0,005 \text{ т/рік}$$

Питомий показник утворення відходу:

$$k_{\text{пит}} = 0,005/25 \text{ тис.т} = 0,0002 \text{ т/тис.т готової продукції}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання: у контейнерах;

Утилізація: згідно ДСанПіН 2.2.7.029-99 (Додаток 4, табл.1), можуть вивозитись на полігони ТПВ; передаються на утилізацію за договором.

Відходи деревини

Технологічні процеси утворення відходу:

- деревообробка;
- використання деревинних піддонів.

Кількість відходів деревообробки більшою мірою залежить від якості сировини, що поставляється і способу обробки матеріалу.

При механічному обробленні деревини утворюються кускові відходи, тирса, деревинний пил.

Вихідні дані: витрата пиломатеріалів (дошки та брус хвойних порід, транспортна вологість 20-30%) – 2,82 м³ (V).

Вміст деревного пилу складає 36% від кількості відходів тирси. Ефективність роботи циклону –97%. Розрахункові дані зведено в табл. 2.11.

Таблиця 2.11 – Розрахунок обсягів відходів деревини

Вид відходів	Питомий показник утворення відходів, % від вихідних пиломатеріалів	Річна витрата пиломатеріалів, м ³	Насипна вага відходів, т/м ³	Кількість відходів, т
Кускові	20	2,82	0,6	$2,82 \times 20 / 100 \times 0,6 = 0,338$
Тирса (з врахуванням дерев'яного пилу)	11	2,82	0,065	$2,82 \times 11 / 100 \times 0,065 = 0,02$
				з них:
		Обсяг утворення відходів тирси, т	Ефективність роботи циклону, %	
Деревинний пил	36%(від відходів тирси)	0,02	97	$0,02 \times 0,36 \times 0,97 = 0,007$
Загальна кількість відходів від деревообробки:				0,358

Зазначимо, що у витраті не враховуються листи ДВП, оскільки повністю використовуються для пакування та відвантаження готової продукції. На момент проведення інвентаризації підприємство повністю забезпечено готовими дерев'яними піддонами, в майбутньому планується проводити ремонт піддонів. Нормативно допустимий показник повністю покриває обсяги утворення.

Питомий показник утворення відходу:

$$k_{\text{пит.}} = 0,358 / 1,300 \text{ тис.т} = 0,275 \text{ т/тис.т готової продукції}$$

Нормативний обсяг утворення відходів складе:

$$V_N = 0,275 \times 25 \text{ тис.т} = \mathbf{6,875 \text{ т/рік}}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання, транспортування: зберігання у спеціально відведеному місці, підлога з твердим покриттям навалом або у контейнерах із дотриманням вимог протипожежної безпеки;

Утилізація: по мірі накопичення реалізуються населенню за наявності заявок та передаються на полігон ТПВ за погодженням з органами СЕС.

Відходи полімеризованого паперу.

Відходи у вигляді полімеризованого паперу утворюються при розпакуванні жерсті, яка надійшла на виробництво.

Слід зазначити, що жерсть надходить в двох видах упаковки, відсоток який неможливо вичислити, тому що матеріал постачається на давальних умовах від

Замовника:

- 1) полімеризований папір – який здається на утилізацію;
- 2) оцинкована тара – яка використовується повторно для запакування

той самої жерсті після виконання заказу.

За фактом, кількість паперу, що утворюється при розпакуванні, складає 0,2 кг з паку жерсті. Жерсть на виробництво постачається в паках вагою в середньому 1,5 т. При максимальній потужності виробництва, потреба жерсті в листах складе 22,5 тис. тон.

Відповідно наданих даних, розраховуємо нормативно допустимий обсяг утворення:

$$V_N = 0,2 / 1,5 \times 20 \text{ тис.т} = \mathbf{2,667 \text{ т/рік}}$$

Питомий показник утворення:

$$k_{\text{пит.}} = 2,667 / 25 \text{ тис.т} = 0,107 \text{ т/тис.т готової продукції}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання, транспортування: зберігання у спеціально відведеному місці, навалом або у контейнерах із дотриманням вимог протипожежної безпеки;

Утилізація: по мірі накопичення передаються на утилізацію на підставі договору.

Відходи полімерної пакувальної тари та плівки

Відходи представлені відпрацьованими пакувальними матеріалами від розпакування жерсті та ін. сировини та матеріалів, що надходять на виробництво.

Відходи полімерної плівки утворюються при розпакуванні жерсті, яка надійшла на виробництво разом з полімеризованим папером, (відповідно до вимоги замовника - упаковка може бути зворотна).

За фактом, кількість плівки, що утворюється при розпакуванні, складає 0,2 кг, жерсть на виробництво постачається в паках вагою в середньому 1,5 т

Відповідно даних, нормативно допустимий обсяг утворення:

$$V_N = 0,2 / 1,5 \times 20 \text{ тис.т} = \mathbf{2,667 \text{ т/рік}}$$

Питомий показник утворення:

$k_{\text{пит.}} = 2,667/25$ тис.т= $0,107$ т/тис.т готової продукції

Умови поводження з відходом:

Зберігання, транспортування: зберігання у спеціально відведеному місці, підлога з твердим покриттям, навалом та в контейнерах із дотриманням вимог протипожежної безпеки;

Утилізація: по мірі накопичення передаються спеціалізованим заготовчим підприємствам.

Макулатура паперова та картонна

Макулатура утворюється:

- за рахунок використання паперової та картонної пакувальної тари при розпаковці сировини та пакуванні готової продукції.
- за рахунок використаних бланків, технічної документації архівів та іншої діяльності адміністративного підрозділу підприємства;

Відходи тари пакувальної.

Відходи картону та паперу утворюються на підприємстві у вигляді бракованих або зіпсованих картонних (гофрокартон) упаковок. Частково, відходи використовуються на підприємстві в якості прокладки при упаковці продукції.

Макулатура адміністративного підрозділу.

Відхід утворюється при списанні архівної документації після завершення строку її зберігання, який визначається на підставі затвердженого переліку документів із значеним строком зберігання.

$M = \sum k_i \times m_i / t_i$, де

k_i – кількість документів і-того виду, що зберігається на підприємстві;

m_i – маса одного документу, кг;

t_i – строк зберігання документу, рік.

На момент проведення інвентаризації списання архівної документації не проводилось та не передбачалось в найближчому майбутньому.

Згідно даних звітних відомостей обсяг утворення макулатури за рік роботи склав 40 кг.

Питома норма утворення даного виду відходу становить:

$$k_{\text{пит.}} = 0,040/1,3 = 0,03 \text{ т/тис.т готової продукції}$$

Нормативно допустимий показник утворення відходу:

$$V_N = 0,03 \times 25 = \mathbf{0,75 \text{ т/рік}}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання, транспортування: зберігання у спеціально відведеному місці, підлога з твердим покриттям, навалом та в контейнерах із дотриманням вимог протипожежної безпеки;

Утилізація: по мірі накопичення як ресурсоцінний відхід передаються спеціалізованим заготовчим підприємствам.

Спецодяг та ЗІЗ відпрацьовані

Забезпечення працівників спецодягом та ЗІЗ здійснюється згідно «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту», затверджене Наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 53 від 24.03.2008р.

Видача та термін служби спецодягу регламентуються нормами охорони праці для кожної галузі виробництва - усереднена тривалість носіння спецодягу становить 12 місяців.

Нормативно-допустимий показник утворення відходу розраховуємо з умовою повної заміни спецодягу за рік для всіх співробітників та визначаємо за формулою:

$$V_N = N \times m \times k \times t, \text{ де}$$

N – кількість працівників, забезпечених спецодягом, чол.

m – середня маса комплекту спецодягу, кг;

k – коефіцієнт зношуваності одягу (0,85);

t – кількість замін на рік.

Результати розрахунку показників утворення відходів спецодягу та ЗІЗ зведено в табл. 2.12.

Таблиця 2.12 – Розрахунок показників утворення відходів спецодягу та ЗІЗ

Спецодяг	Середня маса комплекту спецодягу, кг (m)	Періодичність заміни, раз на рік (t)	Маса відходів, кг
Робочих – 50 осіб			
Бавовняні комплекти (брюки та куртка)	0,8	1 раз на рік	$50 \times 0,8 \times 0,85 \times 1 = 34$
Засоби індивідуального захисту (рукавички трикотажні, респіратори та ін.)	0,01	2 рази на місяць	$50 \times 0,1 \times 0,85 \times 6 = 25,5$
Σ			$V_N = 0,06$ т
Норма утворення відходу:			$0,06/50$ осіб = $0,0012$ т/особа
Питомий показник утворення відходу:			$K_{\text{пит.}} = 0,06/25$ тис. т = $0,0024$ т/тис. т готової продукції

Нормативно допустимий показник утворення відходів за підприємством:

$$V_N = 0,06 \text{ т/рік}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання: в контейнерах із забезпеченням вимог протипожежної безпеки

Утилізація: у міру накопичення бавовняні комплекти можуть видаватися для повторного використання на підприємстві як обтиральний матеріал при щоденному обслуговуванні і ремонті технологічного та іншого допоміжного устаткування та для вологого прибирання приміщень, вивозяться на полігон ТПВ.

Взуття зношене

Забезпечення працівників взуттям здійснюється згідно «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту», затверджене Наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 53 від 24.03.2008 р.

Видача та термін служби взуття регламентуються технологічними нормами охорони праці для кожної галузі виробництва.

Нормативно-допустимий показник утворення відходу розраховуємо з умовою повної заміни спецодягу за рік для всіх співробітників та визначаємо за формулою:

$$V_N = N \times m \times k \times t, \text{ де}$$

N – кількість співробітників, забезпечених взуттям, осіб (середньооблікова за даними останніх 4 років);

m – середня маса комплекту, кг;

k – коефіцієнт зношуваності (0,9);

t – кількість замін на рік;

Результати розрахунку показників утворення взуття зношеного зведені в табл. 2.13.

Таблиця 2.13 – Розрахунок показників утворення взуття зношеного

Спецодяг	Середня маса пари, кг (m)	Періодичність заміни, раз на рік (t)	Маса відходів, т
Робочих – 50 осіб			
Взуття	1,0	1 раз на рік	$V_N=50 \times 1,0 \times 0,9 \times 1/1000= 0,045$
Норма утворення відходу:			$0,045/50 \text{ осіб}=0,0009 \text{ т/особа}$
Питомий показник утворення відходу:			$k_{\text{пит.}}=0,045/25 \text{ тис.т}=0,0018 \text{ т/тис. т. готової продукції}$

Нормативно допустимий показник утворення відходів:

$$V_N = 0,045 \text{ т/рік}$$

Умови поводження з відходом:

Зберігання: в контейнерах із забезпеченням вимог протипожежної безпеки.

Утилізація: списання співробітникам, вивезення на полігон ТПВ.

Тверді побутові відходи

У відповідності до ст.1 Закону України «Про відходи»:

«Побутові відходи - відходи, що утворюються в процесі життя і діяльності людини в житлових та нежитлових будинках (тверді, великогабаритні, ремонтні, рідкі, крім відходів, пов'язаних з виробничою діяльністю підприємств) і не використовуються за місцем їх накопичення»

Норми накопичення ТПВ визначені у відповідності Наказу Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.01.2006 р. № 7 «Про затвердження Норм утворення твердих побутових відходів для населених пунктів України». Вихідні дані для розрахунку наведені в табл. 2.14.

Таблиця 2.14 – Розрахунок кількості утворення побутових відходів

№ п/п	Найменування об'єкту утворення ТПВ	Питомі норми утворення відходів, м ³	Кількісні показники		Кількість відходів, м ³	Щільність ТПВ, т/м ³	Кількість відходів, т
			осіб	м ²			
1	Працівники	0,38 м ³ /особ	70	-	26,6	0,234	6,23
2	Складські приміщення	0,06 т/м ²	-	300	40	0,45	18
V _N =					24,23		
Питомий показник утворення					24,23/70=0,35 т/особа		

Загальний нормативно допустимий показник утворення відходу:

$$V_N = 24,23 \text{ т/рік}$$

Умови поводження з відходом:

Утилізація: вивезення на полігон ТПВ у відповідності до договору.

Відомості про нормативно-допустимі та питомі показники утворення відходів ТОВ «МЕТАЛ-ПРИНТ» зведені в табл. 2.15.

Таблиця 2.15 – Відомості про нормативно-допустимі та питомі показники утворення відходів ТОВ «МЕТАЛ-ПРИНТ»

№ з/п	Код та назва відходу за ДК 005-96	Інша назва відходу	Клас небезпеки	Нормативно допустимий обсяг утворення відходу, т/рік	Питомий показник утворення відходу, т/тис.т. готової продукції
1.	7710.3.1.26 Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані	Відпрацьовані люмінесцентні лампи	I	331 шт./рік (0,099 т/рік)	0,004
M1=				0,099	
2.	6000.2.9.04 Батареї свинцеві зіпсовані або відпрацьовані	Відпрацьовані АКБ	II	2,000	0,08
M2=				2,000	
3.	7710.3.1.20 Розчинники зіпсовані або відпрацьовані, їх залишки, що не можуть бути використані за призначенням	Розчинники відпрацьовані	III	7,425	0,297

№ з/п	Код та назва відходу за ДК 005-96	Інша назва відходу	Клас небезпеки	Нормативно допустимий обсяг утворення відходу, т/рік	Питомий показник утворення відходу, т/тис.т. готової продукції
4.	7710.3.1.24 Фотохімікати зіпсовані або відпрацьовані, їх залишки, що не можуть бути використані за призначенням	Фотохімія відпрацьована	III	7,920	0,317
5.	6000.2.8.10 Масла та мастила моторні, трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані	Нафтопродукти відпрацьовані	III	0,165	0,007
6.	7730.3.1.06 Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	Відходи обтиральних матеріалів	III	15,400	0,616
7.	7730.3.1.05 Матеріали фільтрувальні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	Матеріали фільтрувальні відпрацьовані	III	0,008	0,0003
8.	7710.3.1.07 Тара металева використана, у т.ч. дрібна (банки консервні тощо), за винятком відходів тари, що утворилися під час перевезень	Тара металева забруднена	III	52,100	2,084
9.	7710.3.1.04 Тара пластикова дрібна використана	Тара полімерна забруднена	III	0,240	0,01
МЗ=				83,258	
10.	7730.3.1.05 Матеріали фільтрувальні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	Відпрацьовані фільтри очищення води	IV	0,031	0,001
11.	7710.3.1.17 Вироби та матеріали гумові зіпсовані або відпрацьовані	Відпрацьовані ГТВ	IV	2,760	0,11
12.	6000.2.9.03 Шини, зіпсовані перед початком експлуатації, відпрацьовані, пошкоджені чи забруднені під час експлуатації	Шини автомобільні відпрацьовані	IV	0,160	0,006
13.	6000.2.9.22 Відходи перевезень, не позначені іншим способом	Відпрацьовані накладки гальмівних колодок	IV	0,001	0,00004

№ з/п	Код та назва відходу за ДК 005-96	Інша назва відходу	Клас небезпеки	Нормативно допустимий обсяг утворення відходу, т/рік	Питомий показник утворення відходу, т/тис.т. готової продукції
14.	7710.3.1.08 Брухт чорних металів дрібний інший	Відходи чорних металів	IV	830,0	33,2
15.	7710.3.1.09 Брухт кольорових металів дрібний інший	Відходи кольорових металів	IV	23,410	0,936
16.	2910.1.0.12 Матеріали абразивні та вироби з них зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, які не можуть бути використані за призначенням	Відходи абразивних матеріалів	IV	0,005	0,0002
17.	7710.3.1.10 Деревина та вироби з деревини зіпсовані або використані	Відходи деревини	IV	6,875	0,275
1	2	3	4	5	6
18.	7730.3.1.01 Папір та картон пакувальні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	Відходи полімеризованого паперу	IV	2,667	0,107
19.	7710.3.1.05 Суміш відходів, матеріалів та виробів з пластмас інших, що не підлягає спеціальному обробленню	Відходи полімерної пакувальної тари та плівки	IV	2,667	0,107
20.	7710.3.1.01 Макулатура паперова та картонна	Макулатура	IV	0,750	0,03
21.	7730.3.1.07 Одяг захисний зіпсований, відпрацьований чи забруднений	Спецодяг та ЗІЗ відпрацьовані	IV	0,060	0,0024
22.	7710.3.1.14 Взуття зношене чи зіпсоване	Взуття зношене	IV	0,045	0,0018
23.	7720.3.1.03. Відходи, одержані в процесі очищення вулиць, місць загального використання, інші	ТПВ	IV	24,230	0,35 т/особу
M4=				893,661	

Визначення необхідності внесення підприємства до реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів [5-18].

Згідно з Постановою КМУ №1360 від 31.08.1998 р. «Про затвердження Порядку ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів:

Критерієм включення ОУВ до реєстру є показник загального утворення відходів (Пзув), який розраховується за формулою:

$$P_{зув} = 5000 M_1 + 500 M_2 + 50 M_3 + M_4$$

де M_1, M_2, M_3, M_4 - умовні одиниці, значення яких дорівнюють кількості утворених на ОУВ відходів за класами небезпеки (1,2,3,4 класи відповідно).

За результатами проведеної інвентаризації визначено показник загального утворення відходів (Пзув) (табл. 2.16).

Таблиця 2.16 – Показник загального утворення відходів (Пзув)

Кількість відходів за класами небезпеки	Пзув по класам небезпеки	Пзув	Ппув ¹
M1=0,099	5000·0,099=495	6 551,561	6 551,561/ Д
M2=2,000	500·2=1000		
M3=83,258	50·83,258=4162,9		
M4=893,661	893,661		

¹Показник питомого утворення розраховується за формулою:

$$P_{пув} = \frac{P_{зув}}{Д}$$

де Д – додана вартість (у тис. грн), що створена виробництвом та наданням послуг, внаслідок чого і утворилися відходи, що включені до показника Пзув.

Розрахунок Ппув здійснюється при наданні підприємством відомостей про додану вартість (Д).

Згідно з Постановою КМУ №1360, до реєстру включаються об'єкти, для яких показник загального утворення відходів перевищує граничне значення, що дорівнює 1000 умовних одиниць на рік.

Для даного підприємства цей показник складає **6 551,561** у.о., отже **ТОВ**

«МЕТАЛ-ПРИНТ» включається до об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів.

2.2 Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан забруднення атмосферного повітря

Оцінка впливу викидів забруднюючих речовин на стан забруднення атмосферного повітря здійснюється за даними результатів розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, які проведені на ЕОМ згідно з «Методикою розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі забруднюючих речовин, які входять до складу викидів підприємств» ОНД-86, Госкомгідромет за програмою «ЕОЛ–Плюс», версія 5.23, яка погоджена Мінприроди України (лист № 11-6-31 від 16.02.96 р.) на необмежений термін.

Розрахунки розсіювання проведені без урахування фонових концентрацій з метою виявлення безпосереднього впливу об'єкта на стан забруднення атмосферного повітря. Фонові концентрації враховані при проведенні аналізу одержаних результатів розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі [19-26].

Розрахункові приземні концентрації забруднюючих речовин порівнювались з граничнодопустимими концентраціями (ГДК) і орієнтовно безпечними рівнями діяння (ОБРД), встановленими для населених місць.

При роздрукуванні результатів проведених розрахунків забруднення атмосфери на ЕОМ таблиця за результатами розрахунку концентрацій у заданих точках розрахункового майданчика надана за такими речовинами або групами сумачій, максимальна концентрація яких перевищує 0,4 ГДК.

Розрахунки розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, які проведені для проммайданчика , наведені в додатку.

Гігієнічним критерієм для визначення граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферу є відповідність їх розрахункових концентрацій на межі СЗЗ гігієнічним нормативам.

Аналіз одержаних результатів розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі визначив, що максимальні приземні концентрації забруднюючих речовин для проммайданчика як на межі санітарно-захисної зони, так і в сельбищній зоні не перевищують граничнодопустимі за гігієнічними нормами на період досягнення нормативів граничнодопустимих викидів, нема необхідності розробляти природоохоронні заходи, та корегувати розміри СЗЗ.

Для аналізу розрахунків і визначення максимальних приземних концентрацій були вибрані контрольні точки в районі найближчої житлової забудови і на СЗЗ.

Відповідно до програми розрахунку показує максимально можливу приземну концентрацію шкідливих домішок з урахуванням напрямку і швидкості вітру у вузлах розрахункової сітки. Аналіз розрахунків розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері виконаний у вузлах розрахункової сітки на межі санзони і в житловій забудові.

Результати розрахунків приземних концентрацій, забруднюючих речовин приведені в табл. 2.17.

Таблиця 2.17 – Результати розрахунків приземних концентрацій, забруднюючих речовин

Найменування забруднюючої речовини	Фонові концентрації	Максимальна приземна концентрація		
		на межі СЗЗ		в сельбищній зоні
		нормативна	розрахункова	
Оксиди азоту	0,16659	0,075	0,19	0,036
Оксид вуглецю	4,3254	0,38	0,47	0,22
Пил	0,43778	0,032	0,041	0,022

Максимальні приземні концентрації, що створюються в атмосферному повітрі викидами забруднюючих речовин від ТОВ «МЕТАЛ-ПРИНТ», не перевищать в селітебної зоні 0,22 ГДК з урахуванням фону по Оксиду вуглецю.

В підприємства складає менше 7 % ГДК. Максимальні приземні концентрації по оксиду вуглецю не перевищать з урахуванням фону в

селитебній зоні 0,7 ГДК.

Ці концентрації не роблять значного впливу на стан атмосферного повітря, що склалося, в районі розташування ТОВ «МЕТАЛ-ПРИНТ» і можуть бути прийняті як гранично допустимі.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що передбачений раніше комплекс природоохоронних заходів, що забезпечує нормативний стан атмосферного повітря при роботі підприємства є достатнім.

Розрахункова інформація у розрізі виробничих, технологічних процесів та технологічного устаткування наведена в табл. 2.18-2.29.

Обсягів викидів забруднюючих речовин, які віднесені до основних джерел викидів.

Номер джерела викиду № 12; Робоче місце приготування лаків

Місце розташування джерела викиду Відділення лакування

Максимальна витрата викиду, м³/с 0,88

Висота викиду, м 15

Таблиця 2.18 – Обсяг викидів забруднюючих речовин від приготування лаків на відділенні лакування

Найменування забруднюючої речовини	Граничнодопустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид	
		мг/м ³	г/с
Формальдегід	20	0,08	0,00007
Ксилол	100– сумарна концентрація ксилолу та етилбензолу	15	0,0132
Етилбензол		-	0,044
Етиленгліколь	150– сумарна концентрація бутилового ефіру оцтової кислоти та етиленгліколю	4	0,0035
Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)		40	0,0352

Номер джерела викиду № 13; Загально-обмінна вентиляція

Місце розташування джерела викиду Відділення лакування

Максимальна витрата викиду, м³/с 0,12

Висота викиду, м 15

Таблиця 2.19 – Обсяг викидів забруднюючих речовин у загально-обмінній вентиляції відділенні лакування

Найменування забруднюючої речовини	Граничнодопустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид	
		мг/м ³	г/с
Формальдегід	20	0,08	0,00001
Ксилол	100– сумарна концентрація ксилолу та етилбензолу	4	0,0012
Етилбензол		-	0,000015
Етиленгліколь	150– сумарна концентрація бутилового ефіру оцтової кислоти та етиленгліколю	0,06	0,000007
Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)		11	0,0013

Номер джерела викиду № 14; Камера дожига

Місце розташування джерела викиду Відділення лакування

Максимальна витрата викиду, м³/с 3,2

Висота викиду, м 15

Таблиця 2.20 – Обсяг викидів забруднюючих речовин у камері дожигу відділення лакування

Найменування забруднюючої речовини	Граничнодопустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид	
		мг/м ³	г/с
Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту	500	100	0,32
Оксид вуглецю	250	100	0,32
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	20	0,064

Номер джерела викиду №15; Камера сушки 3-я зона

Місце розташування джерела викиду Відділення лакування

Максимальна витрата викиду, м³/с 1,58

Висота викиду, м 15

Таблиця 2.21 – Обсяг викидів забруднюючих речовин у камері сушки відділення лакування

Найменування забруднюючої речовини	Граничнодопустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид	
		мг/м ³	г/с
Формальдегід	20	0,07	0,00011
Ксилол	100– сумарна концентрація ксилолу та етилбензолу	4	0,00632
Етилбензол		-	0,0008
Етиленгліколь	150– сумарна концентрація бутилового ефіру оцтової кислоти та етиленгліколю	3	0,00474
Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)		22	0,03476

Номер джерела викиду № 16; Загально-обмінна вентиляція

Місце розташування джерела викиду Відділення лакування

Максимальна витрата викиду, м³/с 3

Висота викиду, м 15

Таблиця 2.22 – Обсяг викидів забруднюючих речовин у загально-обмінній вентиляції відділення лакування

Найменування забруднюючої речовини	Граничнодопустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид	
		мг/м ³	г/с
Формальдегід	20	-	0,000001
Ксилол	100– сумарна концентрація ксилолу та етилбензолу	-	0,00008
Етилбензол		-	0,00004
Етиленгліколь	150– сумарна концентрація бутилового ефіру оцтової кислоти та етиленгліколю	-	0,00005
Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)		-	0,000475

Номер джерела викиду № 17; Загально-обмінна вентиляція

Місце розташування джерела викиду Відділення лакування

Максимальна витрата викиду, м³/с 3

Висота викиду, м 15

Таблиця 2.23 – Обсяг викидів забруднюючих речовин у загально-обмінній вентиляції відділення лакування

Найменування забруднюючої речовини	Граничнодопустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид	
		мг/м ³	г/с
Формальдегід	20	-	0,000001
Ксилол	100– сумарна концентрація ксилолу та етилбензолу	-	0,00008
Етилбензол		-	0,00004
Етиленгліколь	150– сумарна концентрація бутилового ефіру оцтової кислоти та етиленгліколю	-	0,00005
Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)		-	0,000475

Номер джерела викиду № 19; Камера У/Ф сушки

Місце розташування джерела викиду Відділення друку

Максимальна витрата викиду, м³/с 1,7

Висота викиду, м 15

Таблиця 2.24 – Обсяг викидів забруднюючих речовин у камері У/Ф сушки відділення лакування

Найменування забруднюючої речовини	Граничнодопустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид	
		мг/м ³	г/с
Метилловий ефір акрилової кислоти	20 - сумарна концентрація метилового ефіру акрилової кислоти та формальдегіду	-	0,00006
Формальдегід		0,023	0,00004
Озон	-	0,294	0,0005

Таблиця 2.25 – Обсяг викидів забруднюючих речовин від пічки сушки (дж. 21)

Найменування забруднюючої речовини	Гранично – допустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид, мг/м ³
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок неди- ференційованих за складом	150	150

Номер джерела викиду № 20; Загально-обмінна вентиляція

Місце розташування джерела викиду Відділення друку

Максимальна витрата викиду, м³/с 0,45

Висота викиду, м 15

Таблиця 2.26 – Обсяг викидів забруднюючих речовин у загально-обмінній вентиляції відділення друку

Найменування забруднюючої речовини	Граничнодопустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид	
		мг/м ³	г/с
Метилловий ефір акрилової кислоти	20 - сумарна концентрація метилового ефіру акрилової кислоти та формальдегіду	-	0,000012
Формальдегід		0,012	0,0000054
Озон	-	0,2	0,00009

Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту - 0,0087г/с. Оксид вуглецю - 0,049 г/с.

Таблиця 2.27 – Обсяг викидів забруднюючих речовин від загально-обмінної вентиляції (дж. 22)

Найменування забруднюючої речовини	Гранично – допустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид, мг/м ³
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	150

Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту - 0,0056 г/с. Оксид вуглецю - 0,042 г/с.

7

Таблиця 2.28 – Обсяг викидів забруднюючих речовин від пічки сушки (дж. 23)

Найменування забруднюючої речовини	Гранично – допустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид, мг/м ³
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	150

Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту - 0,0054 г/с. Оксид вуглецю - 0,043 г/с.

Таблиця 2.29 – Обсяг викидів забруднюючих речовин від загально-обмінної вентиляції (дж. 24)

Найменування забруднюючої речовини	Гранично –допустимий викид відповідно до законодавства, мг/м ³	Затверджений граничнодопустимий викид, мг/м ³
Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	150

Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту - 0,0062 г/с. Оксид вуглецю – 0,0465 г/с.

Джерело № 2 - Тепло-генератор В.Р.С. Klima GG50

Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту – 0,0004 г/с . Оксид вуглецю – 0,0017 г/с.

Джерело № 3 – Тепло-генератор Котел Therm DUO 50 FT.A

Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту – 0,0009 г/с. Оксид вуглецю – 0,0036 г/с.

Джерело № 4 - Тепло-генератор Котел Therm DUO 50 FT.A

Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту – 0,0009 г/с. Оксид вуглецю – 0,0034 г/с.

Джерело № 5 - EUROTHERM-100 ES

Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту – 0,0006г/с. Оксид вуглецю – 0,0018 г/с.

Джерело № 6 - EUROTHERM-100 ES

Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту – 0,0007г/с.

Оксид вуглецю – 0,0017 г/с.

Джерело № 7 - EUROTHERM-100 ES

Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту –

0,0006г/с. Оксид вуглецю – 0,0019 г/с.

Джерело № 8 - EUROTHERM-100 ES

Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту – 0,0007г/с. Оксид вуглецю – 0,002 г/с.

Джерело № 9- Робоче місце підбора фарб

Формальдегід – 0,00000069 г/с.

Джерело № 10- Сушильна шафа

Кислота оцтова - 0,043 г/с.

Формальдегід - 0,0000019 г/с.

Етилбензол - 0,000066 г/с.

Метилловий ефір акрилової кислоти – 0,000003 г/с.

Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат) – 0,00081 г/с.

Етиленгліколь – 0,00008 г/с.

Ксилол – 0,000135 г/с.

Джерело № 18 - Акумуляторна

Сульфатна кислота – 0,0052 г/с.

Сумарний потенційний об'єм викидів ТОВ «Метал Принт» забруднюючих речовин в атмосферне повітря зведено в табл. 2.30.

Таблиця 2.30 – Сумарний потенційний об'єм викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Потенційний викид забруднюючої речовини, тон, з трьома десятковими знаками
4000	Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту	2,301
6000	Оксид вуглецю	3,31
3000	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	0,937
11000	Неметанові легкі органічні сполуки	2,779
11049	Формальдегід	0,0013
11028	Кислота оцтова	0,0075
11000	Етиленгліколь	0,0626
11019	Етилбензол	0,049

Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Потенційний викид забруднюючої речовини, тон, з трьома десятковими знаками
11009	Бутиловий ефір оцтової кислоти (бутилацетат)	0,581
11030	Ксилол	0,096
5004	Сульфатна кислота	0,108
8000	Озон	0,016
1007	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)	1,20E-07
7000	Вуглецю діоксид	62,238
12000	Метан	0,001
4000	Оксид діазоту	0,0001
Усього для підприємства: (без урахування парникових газів)		10,248

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «МЕТАЛ ПРИНТ»

3.1. Заходи, що забезпечують вимоги природоохоронного законодавства та направлені на зменшення обсягів утворення промислових відходів

Під час виконання операцій поводження з відходами (збір, накопичення, тимчасове зберігання, транспортування та ін.) обов'язковим є дотримання вимог екологічної безпеки, правил технічної безпеки та охорони праці для запобігання нанесення шкоди навколишньому природному середовищу та здоров'ю людей [25-32].

При аналізі виробничої діяльності підприємства встановлено, що основними заходами для забезпечення вимог природоохоронного законодавства є:

- Утримання місць тимчасового зберігання відходів у відповідному стані згідно вимог санітарних норм;
- Дотримання санітарних норм в процесі виробничої діяльності;
- Відомчий контроль за дотриманням правил зберігання та своєчасним вивозом відходів;
- Роздільний збір та зберігання відповідно до класів небезпеки відходів;
- Запобігання змішування відходів;
- Впровадження енергозберігаючих технологій;
- Максимальне вторинне використання відходів на підприємстві;
- Розроблення та впровадження науково-обґрунтованих нормативів утворення відходів на одиницю продукції (сировини та енергії), виконання робіт, що регламентують їх кількісний та якісний склад, відповідно до передових технологічних досягнень;
- Періодичний перегляд встановлених нормативів утворення відходів, спрямований на зменшення їх обсягів, з урахуванням передового вітчизняного і зарубіжного досвіду та економічних можливостей;

- Розроблення та впровадження системи управління якістю на всіх стадіях поводження з відходами;
- Розроблення та ведення екологічної документації у відповідності до вимог Законодавства України в сфері поводження з небезпечними відходами, охорони атмосферного повітря та водних ресурсів;
- Складання договорів на передачу відходів, що утворюються в результаті виробничої діяльності, спеціалізованим підприємствам, що мають ліцензію на поводження з небезпечними відходами.

Таблиця 3.1 – Заходи, спрямовані на зменшення обсягів утворення відходів та їх негативного впливу на НПС та здоров'я людини

Виробничі підрозділи, процеси	Опис заходу	Очікуваний ефект
Контроль у сфері охорони НПС	Організація системи обліку відходів та ведення екологічної документації	Дотримання вимог законодавства, попередження штрафних санкцій з боку контролюючих органів
Експлуатація обладнання	Використання якісних сировини та матеріалів; Своєчасне та якісне проведення ремонтних та профілактичних робіт	Зменшення навантаження на обладнання та вірогідності виникнення аварійних ситуацій, збільшення ефективності та ресурсу роботи обладнання
Контроль якості атмосферного повітря	Постійний контроль показників згідно з: ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень, затверджені Постановою МОЗ №42 від 01.12.99 ГОСТ12.1.005 - 88 «Общие санитарно – гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»	Забезпечення норм виробничої санітарії та мінімізація шкідливого впливу на здоров'я персоналу та НПС
Виробничий майданчик	Організація культури виробництва	Зменшення вірогідності проливів нафтопродуктів, ЛФМ і, як наслідок, запобігання забрудненню

Виробничі підрозділи, процеси	Опис заходу	Очікуваний ефект
		грунтів, поверхневого стоку; Зменшення кількості змету з території, ТПВ
Забезпечення персоналу	Забезпечення виробників спецодягом та ЗІЗ згідно «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту», затверджене Наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 53 від 24.03.2008 р.	Забезпечення норм виробничої санітарії
Місця тимчасового зберігання відходів	Постійний нагляд за станом місць тимчасового зберігання, збір та утримання відходів в залежності від класів небезпеки; запобігання змішуванню відходів	Забезпечення вимог ЗУ «Про відходи», вимог промислової санітарії та гігієни праці

Очікувані ефекти від заходів [22-29]:

- раціональне використання сировини;
- мінімізація накопичення відходів на підприємстві;
- зниження витрат на екологічні платежі;
- зниження шкідливого впливу промислових відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.

Звіт про виконані заходи

- Складені договори на передачу відходів організаціям, які мають відповідні ліцензії на поводження з ресурсоцінними та небезпечними відходами;
- Місця тимчасового зберігання відходів облаштовані та утримуються у відповідності до нормативних вимог в залежності від класу небезпеки відходів;
- Проведені роботи з організації обліку утворення, нормування та

здійснення операцій з відходами;

- За можливістю використовуються сировина, паливно-мастильні матеріали, запчастини високої якості.

Ефекти від заходів

- раціональне використання сировини;
- підвищення якості надання послуг;
- мінімізація накопичення відходів на підприємстві;
- зниження витрат на екологічні платежі;
- зниження шкідливого впливу промислових відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.

3.2. Заходи, що забезпечують зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин

1. До викидів забруднюючих речовин (в тому числі, до технологічного процесу, обладнання та споруд, очистки газопилового потоку) [28-36].

Не для одного з вказаних дозволених обсягів викидів в атмосферне повітря не повинні перевищуватися затверджені граничнодопустимі викиди, наведені в додатку до Дозволу. Викиди забруднюючих речовин із стаціонарних джерел підприємства, які не підлягають регулюванню та за якими не здійснюється державний облік, не повинні призводити до перевищення гігієнічних нормативів на межі санітарно-захисної зони.

Суб'єкт господарювання (оператор) повинний забезпечити, щоб всі роботи на об'єкті робились таким чином, щоб викиди в атмосферу та/або запах не призводили до суттєвих незручностей за межами об'єкту або до суттєвого впливу на навколишнє середовище.

Після аналізу результатів випробувань, частота, методи та перелік робіт з моніторингу, відбору проб та аналізу, приведені в Дозволі, повинні коригуватися при умові попереднього письмового дозволу Держдепартаменту.

Оператор повинний забезпечувати постійний та безпечний доступ до точок

відбору проб для контролю викидів в атмосферне повітря, а також безпечний доступ до будь-яких інших точок пробовідбору та моніторингу, відповідно вимогам.

Статистичні звіти про викиди в атмосферу повинні надаватися до Держдепартаменту та Держстату. Наведена в таких звітах інформація повинна готуватися у відповідності з інструкціями з даного питання.

2. До технологічного процесу.

Оператор повинний забезпечити контроль за точним дотриманням технологічних регламентів.

Сировина, що використовується на об'єкті, повинна відповідати технічним умовам, державним стандартам, санітарним нормам та регламентам технологічних процесів.

3. До обладнання та споруд.

Технологічне устаткування, яке використовується на об'єкті, повинно відповідати проектній документації.

Технологічне устаткування не повинно працювати у форсованому режимі.

Вентиляційні установки приміщень та споруд повинні утримуватись у справному стані.

Не використовувати обладнання із непрацюючими або несправними контрольно-вимірювальними приладами.

Контрольно-вимірювальні прилади технологічного устаткування об'єктів повинні бути у працюючому стані і при необхідності мати свідоцтва повірки.

Всі металеві частини електричних пристроїв і обладнання повинні бути надійно занулені або заземлені.

4. До очистки газопилового потоку.

Не допускати експлуатацію технологічного устаткування при несправних або відключених пилоочисних установках.

ПГОУ повинно працювати у відповідності з вимогами Правил експлуатації установок очистки газів.

Вчасно проводити технічні огляди та планові ремонти пилогазоочисного

обладнання.

Підтримувати в герметичному стані трубопроводи, які ведуть від джерел утворення забруднюючих речовин до пилогазоочисного обладнання.

Не допускати експлуатацію технологічного устаткування при несправних або відключених пилоочисних установках.

Контролювати фактичні показники пилогазоочисних установок.

5. Виробничий контроль.

Періодичний моніторинг

а) Для будь-якого параметру, вимірювання якого в силу особливостей пробовідбору / аналізу 20 хвилин неможливо, необхідно встановити придатний період пробовідбору, а отримані при таких вимірах величини не повинні перевищувати граничнодопустиму величину дозволених викидів.

б) Результати вимірювань масової концентрації забруднюючих речовин, які характеризують вміст цієї забруднюючої речовини за двадцяти хвилинний проміжок часу по всьому вимірному перерізу газоходу, вважаються такими, що не перевищують значення відповідного нормативу граничнодопустимого викиду, якщо значення кожного результату вимірювання не перевищують значення встановленого нормативу граничнодопустимого викиду.

в) Граничнодопустима інтенсивність викидів повинна розраховуватися на основі концентрацій як середня величина за певний період часу, помножена на величину відповідної масової витрати. Жоден з визначених таким чином показників не повинен перевищувати граничнодопустиму величину інтенсивності викидів.

г) Для всіх інших параметрів, жоден із середніх показників за 20 хвилин не повинен перевищувати граничнодопустиму величину дозволених викидів.

Граничнодопустимі концентрації для викидів в атмосферу, повинні досягатися без розбавлення повітрям та повинні ґрунтуватися на величинах обсягу газів, призведених до наступних нормальних умов:

У випадку газів (окрім продуктів спалювання):

Температура: 273К, тиск: 101,3 кПа (без виправлень на вміст кисню та

вологості).

У випадку газоподібних продуктів спалювання:

а) Температура: 273К, тиск: 101,3 кПа, сухий газ;

3% кисню для рідкого та газоподібного палива, 6% кисню для твердого палива.

б) 15% кисню для газових турбін та дизельних двигунів.

Виробничий контроль за дотриманням затверджених нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин повинен здійснюватися спеціалізованими організаціями, які мають відповідний дозвіл.

При визначенні розташування та обладнання місць відбору проб, виконанні відбору проб організованих промислових викидів стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря керуватись вимогами КНД 211.2.3.063 – 98 «Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів».

Визначення концентрацій забруднюючих речовин проводити по методикам, які атестовані та занесені до Державного реєстру методик виконання вимірювань

Результати контролю надавати у вигляді протоколу контролю та повідомлення про результати інструментального контролю.

6. До адміністративних дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

Суб'єкт господарювання (Оператор) повинний направляти повідомлення, як по телефону, так і факсом (якщо є така можливість) до Держдепартаменту та Державної екологічної інспекції як можливо скоріше (на скільки це практично можливо), після того, як відбувається щось з наступного [26-32]:

(а) будь-який викид, який не відповідає вимогам Дозволу.

(б) будь-яка аварія може створити загрозу забруднення повітря або може потребувати екстрених заходів реагування. У якості складової частини повідомлення, Оператор повинний вказати дату та година такої аварії, привести докладну інформацію про тих, що сталося та заходь, прийняті для мінімізації

викидів і для попередження подібних аварій в майбутньому.

Оператор повинний документально фіксувати будь-які аварії. У повідомленні, яке надається до Держдепартаменту та Державної екологічної інспекції, повинна наводитися докладна інформація про обставини, які призвели до аварії та про всі прийняті дії для мінімізації впливу на навколишнє середовище та для мінімізації обсягу утворених відходів.

Звіт за довільною формою про всі зафіксовані аварії повинний надаватися до Держдепартаменту та Державної екологічної інспекції. Наведена у такому звіті інформація повинна готуватися у відповідності з інструкціями.

Оператор повинний ввести в дію та підтримати в дії Систему управління охороною навколишнім природним середовищем, яка відповідає потребам даного Дозволу. У даній системі повинні враховуватися всі виробничі операції та повинні розглядатися всі практичні можливі варіанти для використання більш чистих технологій, більш чистих виробничих процесів та для мінімізації викидів [24-31].

7. Заходи щодо скорочення викидів забруднюючих речовин.

Заходи щодо досягнення встановлених нормативів граничнодопустимих викидів для найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин: не встановлюється.

Заходи щодо запобігання перевищенню встановлених нормативів граничнодопустимих викидів у процесі виробництва:

Проведення технологічних процесів зв'язані з викидом шкідливих домішок, газоподібних речовин, що мають вплив на навколишнє середовище.

Запобіганню негативній дії вказаних викидів на повітряний басейн сприяв вибір устаткування, підбір початкових матеріалів і раціональне їх використання.

Повне виключення або скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря забезпечується за рахунок [36-42]:

- автоматизації і механізації технологічного процесу;
- дотримання технологічного регламенту;

- герметизація технологічного устаткування;

Вищезгадане устаткування, встановлене на підприємстві, в даний час знаходиться у справному стані і успішно функціонує.

Заходи щодо обмеження обсягів залпових викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, не встановлюється.

Заходи щодо остаточного припинення діяльності, пов'язаної з викидами забруднюючих речовин в атмосферне повітря, та приведення місця діяльності у задовільний стан, не встановлюється.

Заходи щодо охорони атмосферного повітря на випадок виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, ліквідації наслідків забруднення в атмосферного повітря, приведені в таблиці.

Заходи щодо охорони атмосферного повітря при несприятливих метеорологічних умовах, приведені в табл. 3.2 та 3.3.

Таблиця 3.2 – Заходи щодо охорони атмосферного повітря при несприятливих метеорологічних умовах

Код виробничого та технологічного процесу, технологічного устаткування (установки)	Найменування заходу	Термін виконання заходу	Номер джерела викиду на карті-схемі	Очікуване зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря після впровадження заходу, т/рік
410108 130103	Посилити контроль за точним виконанням технологічного регламенту виробництва, забороняються роботи обладнання у форсованому режимі	повідомлення 1 режиму НМУ	Всі джерела	-
410108	Заходи по 1 режиму та зменшити на 20% потужність виробництва	повідомлення 2 режиму НМУ	Всі джерела	0,1
410108	Заходи по 1 режиму та зменшити на 40-60% потужність виробництва	повідомлення 3 режиму НМУ	Всі джерела	0,4

Таблиця 3.3 – Заходи щодо охорони атмосферного повітря при несприятливих метеорологічних умовах

Найменування потенційно небезпечного об'єкта	Місце розташування потенційно небезпечного об'єкта	Найменування, маса, категорія небезпечної речовини чи групи речовин, що використовуються або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються на об'єкті	Найменування або категорія небезпечної речовини чи групи речовин, за якими проводилася ідентифікація об'єкта	Найменування забруднюючих речовин, які у випадку виникнення надзвичайної ситуації техногенного або природного характеру можуть надійти в атмосферне повітря	Найменування заходів щодо охорони атмосферного повітря на випадок виникнення надзвичайної ситуації	Найменування заходів щодо ліквідації наслідків забруднення атмосферного повітря в разі виникнення надзвичайної ситуації
ТОВ «Метал-Принт»	Промисловий майданчик ТОВ «Метал-Принт»	Сірчана кислота 0,05	токсична реч., 8 кат.	Сірчана кислота	Скорочення виробництва	Нейтралізація
		Кислота оцтова 0,4	токсична реч., 8 кат.	Кислота оцтова	Скорочення виробництва	Нейтралізація

З під укриття сушильної камери, в процесі роботи лінії лакування в приміщення потрапляють забруднюючі речовини: формальдегід, сольвент нафта, етилбензол, бутилацетат, бутанол, етиленгліколь, ксилол, які віддаляються двома загально-обмінними витяжними системами вентиляції.

Схема облаштування системи вентиляції виробництва в умовах ТОВ «Метал Принт» наведена на рис. 3.1.

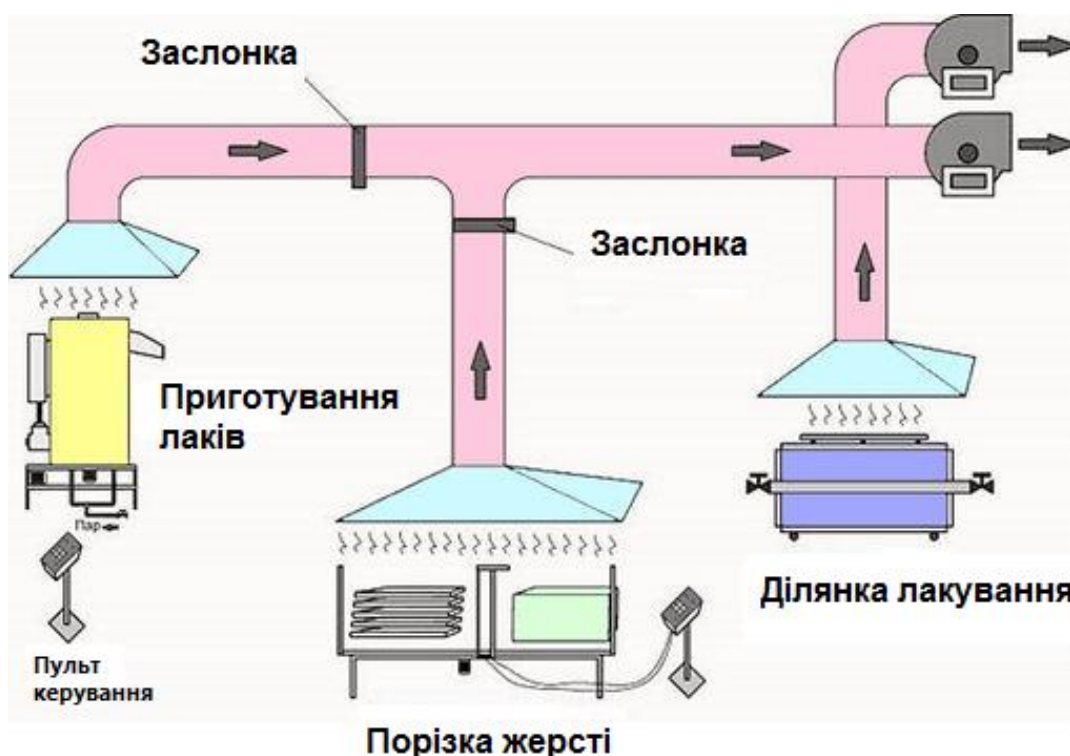


Рисунок 3.1 – Схема облаштування системи вентиляції виробництва в умовах ТОВ «Метал Принт»

Очищення викидів від органічних сполук рекомендується за допомогою установки плазменно-каталітичного очищення (рис. 3.2). Передбачається проходження газо-повітряної суміші послідовно через три ступені: протипилову, плазмохімічну, каталітичну. Конструктивно ці апарати мають прямокутний перетин. Важливою характеристикою конструкції є час контакту газо-повітряної суміші в кожному ступені. В пиловий ступені швидкості повинні лежати в межах 1,0-1,5 м/с, в плазмо-хімічній - 2-5 м/с (іноді до 10 м/с), каталітичній 0,2-0,4 м/с. Вимоги різних швидкостей в різних ступенях установки накладають свої обмеження на їх конструкцію, що позначається на габаритах і масі [42-46].

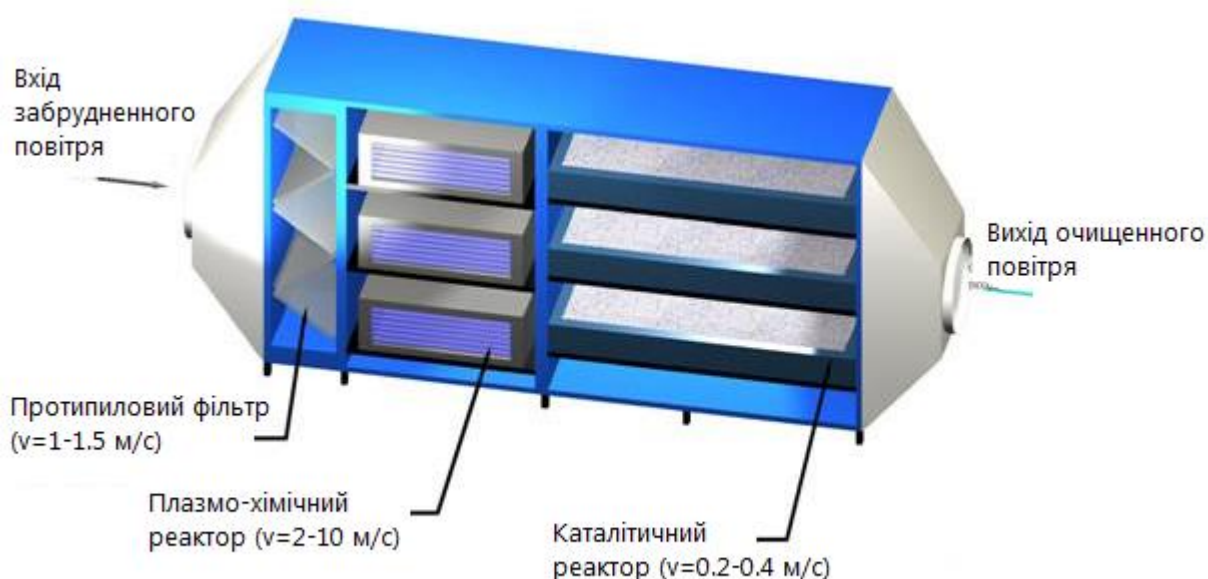


Рисунок 3.2 – Установка плазменно-каталітичного очищення викидів, що містять органічні сполуки

Таке розміщення елементів ступенів в установках визначається рядом важливих параметрів:

- рівномірністю проходження потоку через ступені;
- відстанню між плазмохімічним реактором (ПХР) і каталітичним реактором (КР);
- часом контакту газів.

Нерівномірність потоку призводить до виникнення зон розрідження і тиску

в різних частинах апарату, що не дозволяє забезпечити необхідний час контакту в ступенях. Крім того, виникають зони підвищеної і зниженої концентрації окислюваного газу в різних місцях установки, що змінюють загальну ефективність очищення.

ПХР бар'єрного типу являє собою високовольтний розрядник, що постачає низькотемпературна плазма (НТП), що забезпечує первинну обробку повітря. В апаратах даного типу відстань між плазмо-хімічною і каталітичною ступенями не може бути менше 3-4 см, щоб уникнути пробою. Однак, з літературних даних відомо, що відстань між розрядною зоною і каталізатором не повинна перевищувати 1 см. Наслідком цього є те, що в «прямоточних» плазмокатоалітичних установках основну роль в процесі окислення грають т.зв. «Довгоживучі» радикали: O , OH - і O_3 , що синтезуються в розряді. В таких умовах, ступінь окислення сильно залежить від процесів рекомбінації, а вплив іонів і електронів значно послаблюється [42-46].

Внаслідок відмінності швидкостей в різних частинах установки, для забезпечення розрахункового часу контакту, необхідно розраховувати в кожному випадку індивідуальну конструкцію апарату, що призводить до відсутності уніфікації і збільшення витрат на виготовлення апарату.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Основні вимоги з охорони праці при роботі на лакувальних машинах

Лінія лакування складається із вхідного рольгана, автоматичного подавача листів, лакуваної машини, конвекційної печі вертикального сушіння листа, розвантажувального столу, приймача листів, рольгана вивантаження стопи листів бляхи. Процес роботи лінії лакування полягає в автоматичній подачі листів жерсті в машину, яка безпосередньо завдає лаковий шар на лист, в нанесенні лакового шару на листи жерсті, конвекційної сушіння листів для надання потрібних властивостей лакової плівки, вивантаження листів з печі сушки і автоматичної укладання листів жерсті в стопу. В процесі виробництва машиніст лінії лакування робить підготовку лаків згідно з планом виробництва, завантажує їх в лакувальну машину, робить необхідні налаштування автоматичного подавача листів, лакуваної машини, конвекційної печі вертикального сушіння листа, розвантажувального столу, приймача листів і виконує план виробництва [47-49].

Основні небезпечні та шкідливі фактори при недотриманні заходів безпеки:

- розпечені вузли транспортування жерсті : при контакті є ймовірність опіків;
- рухомі частини, агрегати лінії лакування, листи жерсті: є ймовірність отримання каліцтв;
- лаки та розчинники: при контакті з очима - можуть відзначатися такі несприятливі симптоми: біль, сльозотеча, почервоніння; при контакті зі шкірою - можуть відзначатися наступні несприятливі симптоми: біль або роздратування, почервоніння, сухість, розтріскування, може відзначатися утворення пухирів; при попаданні усередину організму - можуть відзначатися наступні несприятливі симптоми: шлункові болі.

До роботи в якості машиніста лакувальних машин допускаються особи не

молодше 18 років, що мають середню - технічну освіту, пройшли попередній медичний огляд, з якими проведений вступний в відділі охорони праці та первинний на робочому місці інструктаж з питань охорони праці, який пройшов стажування на робочому місці під керівництвом досвідченого працівника. Після проходження навчання і перевірки знань з питань охорони праці, електро-, пожежної безпеки та стажування на робочому місці (від 2 до 15 змін), якщо працівник оволодів необхідними виробничими навичками, начальник виробництва розпорядженням допускає його до самостійної роботи.

Особи віком до 18 років, вагітні жінки та матері, які годують груддю, не допускаються до робіт з органічними лаками і розчинниками [47-49].

Машиністи лакувальних машин проходить періодичне медичний огляд не рідше 1 разу на рік. Перевірка знань з питань охорони праці, електро-, пожежобезпеки проводиться 1 раз в 12 місяців. Повторний інструктаж з охорони праці за програмою первинного інструктажу на робочому місці проводиться не рідше 1 разу на 3 місяці.

Машиніст лакувальних машин під час роботи повинні суворо дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку підприємства. Не залишати робоче місце без дозволу посадової особи дільниці. Пересування по ділянці здійснювати тільки за маршрутами, згідно схеми ділянки.

Машиністи лакувальних машин, зайняті у виробництві лакування жерсті, крім цієї інструкції, повинні вивчати, знати і виконувати:

- речовини, що входять до складу лаків, розчинників і інших матеріалів, які використовуються в роботі і характер дії їх на організм людини;

- технологічні інструкції з виробництва лакованої жерсті;

- Інструкція по експлуатації та обслуговуванню лінії «КВА - MetalPrint»;

- Інструкція про заходи протипожежної безпеки на ТОВ «Метал-Принт»;

- загальні правила безпеки для працюючих в ТОВ «Метал-Принт»;

- становище про систему управління охороною праці в ТОВ «Метал-Принт»;

Робота машиніста лакувальних машин є роботою з підвищеною

небезпекою. Невиконання правил внутрішнього трудового розпорядку, інструкцій з питань охорони праці, електро-, пожежної безпеки, правил користування засобами індивідуального захисту може створити загрозу здоров'ю та життю як самого машиніста лакувальних машин так і оточуючих його людей [47-49].

Машиніст лакувальних машин забезпечується засобами індивідуального захисту (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Перелік спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту для машиніста лакувальних машин, зайнятого на лінії «КВА - MetallPrint»

№ п/п	Найменування	строк носіння
1	Костюм бавовняний	12 місяців
2	Головний убір (кепі, берет, косинка)	12 місяців
3	Черевики	12 місяців
4	Рукавиці комбіновані	1 місяць
5	Рукавички бавовняні	до зносу
6	Рукавички гумові	до зносу
7	Окуляри захисні	до зносу
8	Респіратор	до зносу

Машиніст лакувальних машин повинен дотримуватися санітарних норм і правил особистої гігієни.

Вимоги санітарних норм і правил особистої гігієни [47-49]:

- утримувати спецодяг в чистому, справному стані;
- не зберігати продукти харчування і не приймати їжу на робочому місці;
- пити воду тільки зі спеціальних питних колонок, бачків для питної води, автоматів газованої води. В інших місцях вода для пиття не придатна,
- зберігати спецодяг в спеціальній шафці окремо від особистого одягу;
- не мити руки і одяг розчинниками;
- перед прийомом їжі і після закінчення робіт вимити руки та обличчя з милом і почистити зуби (прополоскати рот). Після закінчення роботи прийняти душ.
- місце, де проводиться приготування лаків, промивка лінії розчинником

одночасно повинно знаходитися не менше двох осіб;

- працювати тільки при включеній вентиляції;

- при попаданні лаку на шкіру видалити його, протерши тампоном, змоченим у відповідному лаку розчиннику, після чого промити шкіру теплою водою з милом.

Вимоги безпеки перед початком роботи. Не приступати до роботи без спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту. Переконалися в придатності спецодягу, взуття (наявності всіх гудзиків, відсутності дірок і поривів) і засобів захисту. Одягти спецодяг і взуття, застібнути всі гудзики, волосся прибрати під головний убір. Постійно мати при собі засоби індивідуального захисту [47-49].

Вимоги безпеки під час виконання роботи. Бути уважним, не відволікатися сторонніми справами і розмовами і не відволікати інших.

Не допускати на робоче місце сторонніх, а також персонал, безпосередньо не зайнятий роботою на лінії.

Утримувати робоче місце в чистоті і не допускати його захащення. На робочому місці запас жерсті, лаків, емалей і для змивання розчинників не повинен перевищувати їх змінної потреби.

Розпал форсунок печі сушки і експлуатація печі повинні проводитися строго відповідно до інструкції, яка визначає порядок підготовки і експлуатації печі сушки ліній «КВА - MetalPrint»

При роботі з бляхою працювати тільки в рукавичках, обережно переміщатися біля розпакованих паків. Недотримання запобіжних заходів може призвести до глибоких порізів на тілі робочого, пошкодження спецодягу. Стежити, щоб при транспортуванні і завантаженні на лінію паків з бляхою, навантажувач не допускав - ударів, кидків. Недотримання цих заходів призведе до розсипання листів бляхи.

Лаки і розчинники повинні зберігатися в спеціально відведених місцях в тарі яка герметично закривається, не б'ється, на якій є напис, що характеризує вміст.

Пролиті на підлогу лакофарбові матеріали необхідно негайно зібрати сухою, добре вбираючою ганчіркою. Забруднене ганчір'я прибрати в контейнер на спеціально відведеному місці.

Експлуатація вентиляційних установок повинна проводитися строго за інструкцією, яка визначає порядок їх пуску та обслуговування. При її несправності слід звертатися до майстра (начальника ділянки).

Уважно стежити за роботою лінії, показаннями КВП, приточно-витяжної вентиляції. При найменших відхиленнях від технічних умов зупинити лінію і доповісти майстру (начальнику ділянки). Працювати на несправному обладнанні, при непрацюючій вентиляції, несправних КВП, невстановлених огорожах - ЗАБОРОНЕНО.

Не залишати без нагляду працюючу лінію.

Робити самостійний ремонт електричної частини обладнання, заміну КВП, згорілих запобіжників, ламп освітлення - ЗАБОРОНЕНО. Ці роботи виконуються фахівцями, які мають допуск на виконання цих робіт.

Не користуватися відкритим вогнем (сірниками або факелом) і не курити на робочому місці.

Припинити роботу при появі підозрілих шумів, тріску, скреготу та інших незвичайних звуків в вузлах лінії.

Про всі виявлені недоліки, або вихід з ладу обладнання, поломці інструменту та інших випадках, які можуть призвести до травми робітника чи оточуючих його робітників, аварії, пошкодження пристроїв та обладнання, негайно припинити роботу. Доповісти про всі недоліки безпосередньому керівникові, та не приступати до роботи, до повного їх усунення.

Вимоги безпеки після закінчення роботи. Гасіння пальників пічок-сушарок виробляти в суворій відповідності з інструкцією по експлуатації.

Вимкнути і знеструмити лінію.

Устаткування, робочий інструмент і пристосування очистити і вимити від залишків лаків. Інструмент і пристосування прибрати у відведений для зберігання місце. Прибрати порожню тару, відходи.

Наведене в порядок робоче місце здати зміннику і повідомити йому і майстру (начальнику виробництва) про всі неполадки, що були в роботі і про заходи, вжиті до їх усунення.

Прийняти душ, почистити зуби (прополоскати рот), переодягнутися і після цього залишити підприємство.

Про всі виявлені недоліки в процесі роботи доповісти майстру (начальнику виробництва).

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях. При нещасному випадку з людьми необхідно позбавити потерпілого від фізичного впливу небезпечного фактора, негайно повідомити адміністрацію підприємства або знаходиться поблизу іншому робочому і викликати швидку допомогу за телефоном 9-103. Надати першу допомогу до прибуття медпрацівників.

У разі виникнення пожежі негайно повідомити посадову особу і викликати по телефону 9-101 пожежну охорону, вимкнути припливно-витяжну вентиляцію, знеструмити лінію лакування і приступити до гасіння пожежі, що знаходяться на ділянці засобами пожежогасіння.

Помітивши порушення інструкції іншими робітниками чи небезпеку для оточуючих, попередити порушників і повідомити майстру (начальнику виробництва) про необхідність дотримання вимог, що забезпечують безпеку роботи.

Робота на лінії лакування повинна бути припинена за таких умов [47-49]:

- при порушенні технологічного процесу;
- при виявленні несправності лінії лакування;
- при виникненні пожежі.

4.2. Основні вимоги з охорони праці друкаря друкування на білій жерсті

Сушильна піч лінії забезпечує сушку ультрафіолетовими випромінювачами. Продуктивність лінії 4000-6000 аркушів на годину,

електроживлення - 380 В, тиск повітря - не менше 5 кг с/см². робочим місцем друкарів є зони навколо ліній постійно протягом робочої зміни [29-33].

Лінія друку складається з вхідного рольгана, автоматичного подавача листів, двох друкувальних машин, двома пристроями сушіння листа ультрафіолетового випромінювання, розвантажувального столу, пристрою відбора контрольного листа жерсті, пристрою відсорткування листів жерсті, приймача листів, рольгана вивантаження стопи листів жерсті. В процесі виробництва друкар друкувальної лінії робить підготовку фарб, офсетних форм згідно з планом виробництва, завантажує їх в друкувальні машини, робить необхідні налаштування автоматичного подавача листів, налаштування подачі фарби і зволожуючого розчину в друкувальні машини, налаштування пічі сушіння листа, розвантажувального столу, приймача листів і виконує план виробництва.

Не рідше одного разу на три місяці проводиться інструктаж з питань охорони праці, електро-, газо-, пожежобезпеки на робочому місці. Про що робиться запис в журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці.

Друкар проходить періодичне медичний огляд не рідше 1 разу на рік. Перевірка знань з питань охорони праці, електро-, газо-, пожежобезпеки проводиться 1 раз в 12 місяців. Повторний інструктаж з охорони праці за програмою первинного інструктажу проводиться не рідше 1 разу на 3 місяці.

Основні небезпечні та шкідливі фактори при недотриманні заходів безпеки [47-49]:

- підвищений рівень шуму: може привести до поступового й малопомітного зниження слуху і погіршення психологічного стану;
- фарби з затвердженням ультрафіолетовим випромінюванням:
- акрілатні сполуки, що входять до складу матеріалів для друку, можуть викликати у деяких людей роздратування, алергію або загострення хронічних захворювань, особливо при тривалому контакті;
- рухомі частини, агрегати лінії друкування, листи жерсті: є ймовірність отримання каліцтв;

- розчинники: при контакті з очима - можуть відзначатися такі несприятливі симптоми: біль, слезотеча, почервоніння, при контакті зі шкірою - можуть відзначатися наступні несприятливі симптоми: біль або роздратування, почервоніння, сухість, розтріскування, може відзначатися утворення пухирів ; при попаданні усередину організму - можуть відзначатися наступні несприятливі симптоми: шлункові болі [47-49].

Друкарі під час роботи повинні строго виконувати правила внутрішнього трудового розпорядку підприємства. Не залишати робоче місце без дозволу посадової особи дільниці. Пересування по ділянці здійснювати тільки за маршрутами, згідно схеми ділянки.

Робота друкаря є роботою з підвищеною небезпекою. Невиконання правил внутрішнього трудового розпорядку, інструкцій з питань охорони праці, електро-, пожежної безпеки, правил користування засобами індивідуального захисту може створити загрозу здоров'ю та життю як самого друкаря так і оточуючих його людей.

Друкар забезпечується засобами індивідуального захисту (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Перелік спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту для друкаря, зайнятого на лінії «Mailander»

№ п/п	Найменування	строк носіння
1	костюм бавовняний	12 місяців
2	головний убір (кепі, берет, косинка)	12 місяців
3	черевики	12 місяців
4	рукавички бавовняні	до зносу
5	Рукавички гумові	до зносу

Друкар повинен дотримуватися санітарних норм і правил особистої гігієни

Вимоги санітарних норм і правил особистої гігієни:

- утримувати спецодяг в чистому, справному стані;
- не зберігати продукти харчування і не приймати їжу на робочому місці;
- пити воду тільки зі спеціальних питних колонок, бачків для питної води, автоматів газованої води. В інших місцях вода для пиття не придатна,

- зберігати спецодяг в спеціальній шафці окремо від особистого одягу;

- не мити руки і одяг розчинниками;

- Перед прийомом їжі і після закінчення робіт вимити руки та обличчя з милом і почистити зуби (прополоскати рот). Після закінчення роботи прийняти душ.

- Працювати тільки при включеній вентиляції;

- При попаданні фарби на шкіру видалити її, протерши тампоном, після чого промити шкіру теплою водою з милом.

Працювати без засобів індивідуального захисту (шумопоглинаючі беруш або навушників, рукавичок, гумових рукавичок) - ЗАБОРОНЕНО.

Не палити на робочому місці і не підходити з відкритим вогнем до легкозаймистих рідин і матеріалів. Курити тільки у відведених для цього місцях.

Друкар несе відповідальність за невиконання положень, викладених в даній інструкції, згідно з чинним законодавством України.

Вимоги безпеки перед початком роботи. Не приступати до роботи без спецодягу, спецвзуття та засобів індивідуального захисту. Переконайтеся в придатності спецодягу (наявності всіх гудзиків, відсутності дірок і поривів), спецвзуття та засобів індивідуального захисту. Одягати спецодяг і взуття, застебнути всі гудзики, волосся прибрати під головний убір. Постійно мати при собі засоби індивідуального захисту.

Отримати завдання від начальника зміни (майстра), і за умови, що безпечні способи його виконання добре відомі, приступати до роботи.

Обійти лінію «Mailander» і зовнішнім оглядом переконайтеся у відсутності сторонніх предметів, пролитих фарб, розчинників, води.

Переконайтеся в наявності і справності контрольно-вимірювальних приладів; в наявності огорожень і захисних кожухів на вузлах устаткування.

Зовнішнім оглядом перевірити справність ізоляції електропроводів і пульта управління лінією; переконайтеся в надійному контакті заземлення.

Перевірити дії Зупинно-пускових пристроїв і наявність таблички «Не

включати - працюють люди.

Переконатися у відсутності на технологічних проходах сторонніх предметів, порожньої тари, матеріалів.

Переконатися в справності і працездатності припливно-витяжної вентиляції лінії,

Перевірити наявність і стан, необхідних для виконання змінного завдання матеріалів: жерсті, фарб, розчинників.

Перевірити наявність, укомплектованість і справність засобів пожежогасіння (вогнегасники, пожежна сигналізація).

Перед кожним пуском лінії подавати попереджувальний сигнал і переконуватися, що включення нікому не загрожує небезпекою.

Про всі виявлені несправності обладнання, інвентарю, електропроводки та інших неполадки необхідно повідомити своєму безпосередньому керівнику і приступити до роботи тільки після їх усунення.

Вимоги безпеки під час виконання роботи. Бути уважним, не відволікатися сторонніми справами і розмовами і не відволікати інших [29-33].

Не допускати на робоче місце сторонніх, а також персонал, безпосередньо не зайнятий роботою на лінії.

Утримувати робоче місце в чистоті і не допускати його захаращення. На робочому місці запас фарби і для змивання розчинників не повинен перевищувати їх змінної потреби.

Експлуатація лінії сушіння повинна проводитися строго відповідно до інструкції, яка визначає порядок підготовки і експлуатації сушки ліній «Mailander».

При розпакуванні з бляхою працювати тільки в рукавичках, обережно переміщатися біля розпакованих паків. Недотримання запобіжних заходів може призвести до глибоких порізів на тілі робочого, пошкодження спецодягу. Стежити, щоб при завантаженні на лінію паків з бляхою, навантажувач не допускав - ударів, кидків на підлогу, Недотримання цих заходів призведе до розсипання листів бляхи.

Фарби та розчинники повинні зберігатися в спеціально відведених місцях в герметично закривається, не б'ється тарі, на якій є напис, що характеризує вміст.

Пролиті на підлогу фарби необхідно негайно зібрати сухою ганчіркою. Забруднене ганчір'я прибрати в спеціальну ємність.

Експлуатація вентиляційних установок повинна проводитися строго за інструкцією, яка визначає порядок їх пуску та обслуговування. При її несправності слід звертатися до майстра (начальника ділянки).

При автоматичній роботі ліній **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ**: торкатися рухомих частин лінії; доторкатися до струмоведучих частин електроустановки; відчиняти дверцята електророзподільних шаф, кришки пускових приладів, знімати огороження, захисні кожухи; перелізати через транспортер; спиратися і класти руки на деталі лінії;

Регулювальні роботи повинні проводитися тільки при зупиненій лінії, на пульті управління повинна бути вивішена табличка " Не вмикати - працюють люди ".

Перед кожним включенням лінії переконатися у відсутності сторонніх предметів, дрантя, ключів на обертових деталях лінії та встановлення огорож та захисних кожухів. Переконатися, що включення лінії нікому не загрожує небезпекою.

Уважно стежити за роботою лінії, показаннями КВП, припливно-витяжної вентиляції. При найменших відхиленнях від технічних умов зупинити лінію і доповісти майстру (начальнику ділянки). Працювати на несправному обладнанні, при непрацюючій вентиляції, несправних КВП, невстановлених огорожах **ЗАБОРОНЕНО**.

Виробляти самостійний ремонт електричної частини обладнання, заміну КВП, згорілих запобіжників, ламп освітлення - заборонено. Ці роботи виконуються фахівцями, навченими і мають допуск на виробництво цих робіт.

Не користуватися відкритим вогнем (сірниками або факелом) і не курити на робочому місці.

Не залишати без нагляду працюючу лінію.

Вимоги безпеки після закінчення роботи. Вимкнути і знеструмити лінію.

Устаткування, робочий інструмент і пристосування очистити і вимити від залишків фарб. Інструмент і пристосування прибрати у відведений для зберігання місце. Прибрати порожню тару, відходи.

Наведене в порядок робоче місце здати зміннику і повідомити йому і майстру (начальнику ділянки) про всіх тих, що були неполадки в роботі і про заходи, вжиті до їх усунення.

Прийняти душ, почистити зуби (прополоскати рот), переодягнутися і після цього покинути підприємство.

Про всі помічені несправності необхідно повідомити особу, відповідальну за утримання машин у справному стані і вжити заходів щодо усунення несправностей.

Доповісти керівнику робіт про закінчення роботи і про всі неполадки і недоліки, що впливають на безпеку праці, помічені в процесі роботи.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях. Аварійні ситуації та нещасні випадки можуть статися з організаційних, технічних та інших причин, зокрема через: незастосування засобів індивідуального захисту; незадовільного стану робочого місця; недостатньої освітленості робочого місця; порушення вимог технології проведення роботи, вимог інструкції з охорони праці; несправності використовуваних у роботі інструментів, пристосувань; необережного поводження з вогнем.

При виникненні несправностей в обладнанні, а також при створенні аварійної ситуації, необхідно припинити роботу, усунути по можливості джерело, що викликав таку ситуацію, поставити до відома безпосереднього керівника.

При виникненні аварійної ситуації потрібно: негайно припинити роботу; огородити небезпечну зону та не допускати до неї сторонніх осіб; повідомити про те, що сталося, керівника робіт.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНИЙ

5.1 Розрахунок капітальних витрат

В результаті виконання роботи рекомендується реалізувати комплекс заходів з облаштування системи локальної витяжної вентиляції для забезпечення подальшого очищення викидів в умовах ТОВ «Метал Принт».

Капітальні витрати на облаштування системи локальної витяжної вентиляції визначимо за формулою:

$$K = C_{уст.} + Z_{м.}, \text{ тис. грн.} \quad (5.1)$$

де $C_{уст.}$ – ціна запропонованої установки, тис. грн.,

$C_{уст.} = 500$ тис. грн.;

$Z_{м.}$ – витрати на монтаж, тис. грн.

Монтаж системи локальної витяжної вентиляції складає 20 % від вартості обладнання.

Капітальні витрати на впровадження запропонованого устаткування становить:

$$K = 500,0 + 100,0 = 600,0 \text{ тис. грн.}$$

5.2 Розрахунок експлуатаційних витрат

Експлуатаційні витрати враховують в себе витрати на електроенергію, заробітну плату працівникам обслуговуючим обладнання, єдиний соціальний внесок та амортизаційні відрахування.

Експлуатаційні витрати розраховуємо за формулою [50, 51]:

$$Z_{експл.} = Z_{о.т.} + Z_{н.} + Z_{а.} + Z_{е.} \text{ тис. грн./рік} \quad (5.2)$$

де $Z_{о.т.}$ – витрати на оплату праці, тис. грн./рік

$Z_{н.}$ – єдиний соціальний внесок, тис. грн./рік

$Z_{а.}$ – амортизаційні відрахування, тис. грн./рік

$Z_{е.}$ – витрати на електроенергію, тис. грн. /рік

Витрати на оплату праці:

$$Z_{\text{о.т.}} = N_3 \cdot K_{\text{о.п.}} \cdot \text{СТ}_{\text{з.п.}}, \text{ тис. грн./рік} \quad (5.3)$$

де $K_{\text{о.п.}}$ – кількість працівників,

$\text{СТ}_{\text{з.п.}}$ – ставка заробітної плати, грн./міс.

N_3 – кількість місяців.

Для постійного обслуговування витяжної вентиляції потреби в залученні окремих працівників немає. Для технічного обслуговування запропонованої системи необхідно залучити лише 1 працівника.

$$Z_{\text{о.т.}} = 12 \cdot 1 \cdot 6 = 72,0 \text{ тис. грн./рік.}$$

Єдиний соціальний внесок $\Phi_{\text{от}} = 22\%$

$$Z_{\text{н}} = Z_{\text{от}} \cdot \Phi_{\text{от}}, \text{ тис. грн./рік} \quad (5.4)$$

$$Z_{\text{н}} = 72,0 \cdot 0,22 = 15,8 \text{ тис. грн./рік}$$

Амортизаційні відрахування становлять:

$$Z_{\text{а.}} = K \cdot A_{\text{г.}}, \text{ тис. грн./рік} \quad (5.5)$$

де $A_{\text{г.}}$ – річні амортизаційні відрахування, $A_{\text{г.}} = 12,5\%$.

$$Z_{\text{а.}} = K \cdot A_{\text{г.}} = 600,0 \cdot 0,125 = 75,0 \text{ тис. грн./рік}$$

Витрати на електроенергію:

$$Z_{\text{э.}} = P_{\text{об.}} \cdot \text{Ц}_{\text{э}}, \text{ тис. грн.}, \quad (5.6)$$

де $\text{Ц}_{\text{э}}$ – вартість електроенергії, грн./кВт.

Річний обсяг спожитої електроенергії складає:

$$P_{\text{об.}} = M_{\text{об.}} \cdot N_1 \cdot N_2 \cdot N_3 \cdot N_4 \cdot K_{\text{и.}}, \text{ кВт/год} \quad (5.7)$$

де $M_{\text{об.}}$ – потужність обладнання, кВт/ч, $M_{\text{об.}} = 12 \text{ кВт/ч}$

N_1 – тривалість робочої зміни, $N_1 = 8 \text{ годин}$,

N_2 – кількість змін, $N_2 = 1 \text{ зміна}$,

N_3 – число робочих днів на місяць, $N_3 = 25$,

N_4 – число місяців на рік, $N_4 = 12$,

$K_{\text{и.}}$ – коефіцієнт використання робочого часу, $K_{\text{и.}} = 0,75$.

$$P_{\text{об.}} = M_{\text{об.}} \cdot N_1 \cdot N_2 \cdot N_3 \cdot N_4 \cdot K_{\text{и.}} = 12 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 25 \cdot 12 \cdot 0,75 = 21600 \text{ кВт/рік}$$

$$Z_{\text{э.}} = P_{\text{об.}} \cdot \text{Ц}_{\text{э}} = 21600 \cdot 2,8 = 60,5 \text{ тис. грн./рік,}$$

Таким чином, загальна сума експлуатаційних витрат на утримання обраного устаткування розраховується за формулою:

$$Z_{\text{експл.}} = Z_{\text{о.т.}} + Z_{\text{н.}} + Z_{\text{а}} + Z_{\text{е}} \quad (5.8)$$

$$Z_{\text{експл.}} = 72,0 + 15,8 + 45,0 + 75,0 = 207,8 \text{ тис. грн./рік}$$

Впровадження запропонованого рішення дозволить зменшити обсяги забруднюючих речовин та покращити умови проживання населення у промислових регіонах.

ВИСНОВКИ

В процесі здійснення технологічних операцій виробничих підрозділів підприємства викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря утворюються практично у всіх підрозділах.

Лакування листів жерсті виконується на лінії лакування, яка складається з машини лакування і сушильної камери. Вилковим навантажувачем пачка жерсті подається на подавач жерсті в машину лакування. Після нанесення лаку на поверхню листа, жерсть прямує в сушильну камеру завдовжки 30 м.

Під час нанесення лаку і в процесі сушки виділяється велика кількість парів розчинника, які видаляються витяжною вентиляцією і подаються в установку спалювання газів, що відходять. Установка спалювання газів, що відходять, складається з камери згорання, в якій за допомогою спеціальної горілки газу, що відходять, нагріваються до температури 720-780° С. При такій температурі компоненти легкої частини лакофарбових матеріалів згорають повністю. Аерозоль сухого залишку лакофарбових матеріалів, що міститься в газах, що відходять, згораючи перетворюється на сажу. В установці спалювання використовується природний газ. В результаті роботи горілки виділяються: оксиди азоту (NO_x), оксиди вуглецю, сажа.

Для залишкового видалення забруднюючих речовин в кінці сушильної камери, перед камерою охолодження лакованих листів встановлено місцеве відсмоктування витяжної вентиляційної системи. При цьому технологічному процесі в атмосферу викидається: формальдегід, сольвент нафта, етилбензол, бутилацетат, бутанол, етиленгліколь, ксилол.

З під укриття сушильної камери, в процесі роботи лінії лакування в приміщення потрапляють забруднюючі речовини: формальдегід, сольвент нафта, етилбензол, бутилацетат, бутанол, етиленгліколь, ксилол, які віддаляються двома загально-обмінними витяжними системами вентиляції.

Слід відмітити, що річний викид в атмосферне повітря забруднюючих речовин перевищує порогові значення викидів встановлених в додатку №1

інструкції «Про порядок і критерії взяття на державний облік об'єктів» затверджену наказом Міністерства екології і природних ресурсів України від 10 травня 2002г. №177. Саме тому, для повного виключення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря необхідно забезпечити: автоматизацію і механізацію технологічного процесу; дотримання технологічного регламенту, а також герметизацію технологічного устаткування.

Саме тому, для очищення викидів від органічних сполук рекомендується за допомогою установки плазменно-каталітичного очищення. Передбачається проходження газо-повітряної суміші послідовно через три ступені: протипилову, плазмохімічну, каталітичну. Конструктивно ці апарати мають прямокутний перетин. Важливою характеристикою конструкції є час контакту газо-повітряної суміші в кожному ступені. В пиловий ступені швидкості повинні лежати в межах 1,0-1,5 м/с, в плазмо-хімічній - 2-5 м/с (іноді до 10 м/с), каталітичній 0,2-0,4 м/с. Вимоги різних швидкостей в різних ступенях установки накладають свої обмеження на їх конструкцію, що позначається на габаритах і масі.

В результаті виробничої діяльності об'єкту інвентаризації утворюється 24 видів відходів (в т.ч. відходи металів, на які не розповсюджується дія Закону «Про відходи» та поводження з якими регулюються Законом «Про металобрухт»)

Місця тимчасового зберігання відходів на підприємстві облаштовані та утримуються згідно вимог чинного законодавства. Здійснюється постійний відомчий контроль за їх станом, способами тимчасового зберігання та своєчасним вивозом відходів.

Технології та установки переробки, використання та знешкодження відходів на підприємстві відсутні. Власні об'єкти тривалого зберігання відходів на підприємстві відсутні. Передача відходів виробництва проводиться підприємством згідно договорів на утилізацію відходів. Враховується наявність Ліцензій на здійснення операцій з ресурсоцінними та небезпечними відходами.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991р. №1264-ХІІ.
2. Звіт про інвентаризацію викидів забруднюючих речовин, зареєстрований Держдепартаментом.
3. Постанова КМУ від 3 серпня 1998р. №1216. Про затвердження порядку ведення реєстру місць видалення відходів.
4. Постанова КМУ від 3 серпня 1998 р №1360 . Про затвердження Порядку ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів.
5. Наказ Міністерства промисловості України, Міністерства економіки України, Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України № 223/154/165 від 31.12.96 р. Положення про порядок збирання та переробки відпрацьованих свинцево-кислотних акумуляторів.
6. ДК 005-96 Класифікатор відходів. .
7. Закон України Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення” від 24.02.94 р. №4004-ХІІ ВР (зі змінами)
8. Закон України “Про відходи” від 5 березня 1998 року.
9. Порядок розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів” затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 року № 1218.
10. “Порядок ведення державного обліку та паспортизації відходів” затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 1 листопада 1999 року № 2034.
11. “Порядок ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів” затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 31 серпня 1998 року №1360.
12. “Порядок ведення реєстру місць видалення відходів” затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 року №1216.

13. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища № 41 від 17 лютого 1999 року “Про затвердження форми реєстрової карти об’єктів утворення, оброблення та утилізації відходів та інструкції щодо їх складання”.

14. ДСанПіН 2.2.7.029-99 «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров’я населення»;

15. ДК 005-96 Класифікатор відходів;

16. Довідково-методичні настанови щодо застосування ДК 005-96 Класифікатор відходів.

17. ДСТУ 2195-99 (ГОСТ 17.9.0.2-99). Охорона природи. Поводження з відходами. Технічний паспорт відходу. Склад, вміст, виклад і правила внесення змін.

18. Постанова Кабінету Міністрів України від 26 липня 2001 р. N 915 «Про впровадження системи збирання, сортування, транспортування, переробки та утилізації відходів як вторинної сировини».

19. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992р. №2707-ХІІ.

20. Інструкція про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців. Затверджена наказом Мінприроди України 09.032006р. №108.

21. Постанова Кабінету міністрів України про порядок проведення та оплати робіт, пов’язаних з видачою дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами, обліку підприємств, установ, організацій та громадян - суб’єктів підприємницької діяльності, які отримали такі дозволи від 13.03.2002р. №302.

22. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. - Л.: Гидрометеоздат, 1987. - 92с.

23. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів ДСП-173-96. Затверджені наказом Міністерством охорони здоров'я України 19.06.1996р. №173.

24. Перелік типів устаткування, для яких розробляються нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел. Затверджений наказом Мінприроди України від 16.08.2004р., №1102/9701.

25. Перелік найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню. Затверджений постановою Кабінету міністрів України від 29.11.2001р., №1598.

26. Інструкція про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря. Затверджена наказом Мінприроди України від 10.05.2002р., №177.

27. Предельно допустимые концентрации и ориентировочно безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. - К.: УкрНТЭК, 1996. - 120с.

28. Нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел. Затверджені наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України 27.06.2001р. №309.

29. Екологічний аудит : посібник/ Шевчук В.Я. , Саталкін Ю.М.-К.: Символ-Т, 1997.-221с;

30. Серов Т. А. Екологічний аудит . – М., 1999. , 448с.;

31. Экологический менеджмент. Бабина Ю. В. , - М.,2002, 207с.;

32. Державні Санітарні правила планування та забудови населених пунктів, 1996 р.

33. Вредные вещества в промышленности: Справочник для химиков, инженеров и врачей. Под ред. Н.В.Лазарева и Э.Н.Левиной. В 3-х т. - Л.: "Химия". - 1976. «Управление отходами», Матросов А.С., М., 1999 г.

34. ДСТУ 2807-94. Устаткування метало- і деревообробне. Загальні вимоги безпеки і методи випробувань. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 1994. 33 с.г.

35. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления - М.: НИЦПУРО, 1996.

36. Измеров Н.Ф., Саноцкий И.В., Сидоров К.К. Параметры токсикометрии промышленных ядов при однократном воздействии: Справочник. - М.: "Медицина". - 1977. - 240 с.

37. Вредные химические вещества: Неорганические соединения элементов I - IV групп: Справочник / Под общей ред. В.А.Филова. - Л.: "Химия", Ленинградское отделение. - 1988. - 512 с.

38. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов V - VIII групп: Справочник / Под общей ред. В.А.Филова. Л.: - "Химия", Ленинградское отделение. - 1989. - 592 с.

39. Справочник химика. 2-е издание. М - Л. - 1962. - Т. 1.

40. Справочник химика. 3-е издание. М - Л. - 1971. - Т. 2.

41. Кузьмин Р.С. Компонентный состав отходов. Казань: Дом печати, 2007

42. Абсорбционно-биохимическая установка (АБХУ) очистки вентиляционного воздуха от вредных органических веществ. URL: <http://www.bntu.by/abxy/item/abxy.html>

43. Обладнання для очищення газових викидів промислових виробництв. URL: <http://eco.com.ua/content/obladnannya-dlya-ochishchennya-gazovikh-vikidivpromislovikh-virobnitstv>

44. Адсорбційно-абсорбційне очищення атмосферного повітря від парів формальдегіду. URL:

https://pidruchniki.com/1685030341652/ekologiya/adsorbtsiynoabsorbtsiyne_ochischnyya_atmosfernogo_povitrya_vid_pariv_formaldegidu

45. Василевский М.В., Зыков Е.Г., Разва А.С. Обеспыливание воздуха циклонными аппаратами в пневмотранспортных установках / Безопасность жизнедеятельности. 2008. № 1. ISSN 1684-6435. 46 -49 с.

46. Колобанов С.С., Єршов А.В., Кигель М.Е. Проектування споруд для очищення повітря : навч. посіб. Київ : Будівельник, 1994. 222-224 с 26. Елмань В.И. Охрана атмосферного воздуха. Москва : Юрлит, 1984. 122 с.

47. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене. / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, Р. В. Сабарно, О. І. Полукаров, В. С. Коз'яков, Л. О. Мітюк. За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. – К.: Основа, 2006 – 448 с.

48. Практикум з охорони праці : навчальний посібник / В. Ц. Жидецький [та ін.]; за ред.В. Ц. Жидецького. – Львів: Афіша, 2000. – 352 с.

49. Жидецький, В. Ц. Основи охорони праці / В. С. Джигирей, О. В. Мельников – Львів: Афіша, 2000. – 350 с.

50. Коржнев М.М. Економіка природокористування. Підручник. – К.: ВПЦ Київський університет – 2005. – 99 с.

51. Голуб А.А. Экономика природных ресурсов / Голуб А.А., Струкова Е.Б. – М.: Аспект Пресс. 1998. – 319 с