

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ДЕРЕВООБРОБНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ДИЗАЙНУ

Кафедра технологій захисту навколишнього середовища і деревини та безпеки
життєдіяльності

Пояснювальна записка

до диплому/роботи магістра

на тему: «СПОСОБИ ЗНИЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРИ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ»

Виконав: студент VI курсу, групи ТЗНС- 61м

Спеціальності 183 «Технології захисту
навколишнього середовища»

Родич В. О.

(прізвище та ініціали)

Керівник

проф. Кшивецький Б.Я.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Гайда С.В.

(прізвище та ініціали)

Львів 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут **деревообробних технологій і дизайну**

Кафедра **технологій захисту навколишнього середовища і деревини та безпеки життєдіяльності**

Освітньо-кваліфікаційний рівень **магістр**

Спеціальність **183 «Технології захисту навколишнього середовища»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЗНСДБЖД

проф. **Кшивецький Б. Я.**

“30” вересня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Родич Вікторія Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Способи зниження екологічної небезпеки при технологічних процесах обробки деревини»

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

затверджені наказом по університету від “ 12 ” 07 2024 року №...С-469.

2. Строк подання студентом роботи _____ до 15 грудня 2024

3. Вихідні дані до роботи: технологічні процеси з механічної обробки деревини деревообробних підприємств.

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

1. Літературний огляд деревообробних виробництв та екологічної безпеки.

2. Характеристика деревообробних виробництв.

3. Дослідити вплив відходів механічної обробки на екологічну безпеку.

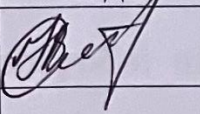
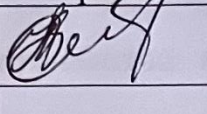
4. Технологічні рішення щодо зниження екологічної небезпеки при технологічних процесах обробки деревини.

5. Висновки.

6. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

7. Презентація

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Сторожук В.М.		

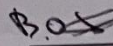
7. Дата видачі завдання 18 червня 2024 року

Керівник проекту проф. Кшивецький Б.Я.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

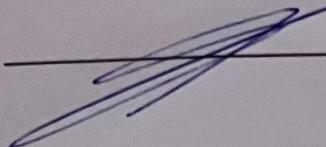
№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд деревообробних виробництв та екологічної безпеки	до 01.09.24	
2.	Характеристика деревообробних виробництв	до 15.09.24	
3.	Дослідити вплив відходів механічної обробки на екологічну безпеку	до 01.10.24	
4.	Технологічні рішення щодо зниження екологічної небезпеки при технологічних процесах обробки деревини	до 20.09.24	
5.	Розділ з охорони праці	до 15.11.24	
	Висновки.	до 01.12.24	
	Оформлення роботи	до 15.12.24	

Студент



Родич В. О.

Керівник проекту



проф. Кшивецький Б.Я.

РЕФЕРАТ

Магістерська дипломна робота складається із: пояснювальної записки - 52 стор., 37 рисунки, 16 джерел.

У магістерській роботі проаналізовано деревообробні підприємства та їх вплив на екологічну безпеку. Вивчено технологічні процеси із механічної обробки деревини та відходи що утворюються під час обробки деревини та їх вплив на довкілля. Запропоновано технологічні рішення щодо використання відходів та виготовлення продукції них. Запропоновано заходи із безпеки праці.

Ключові слова: екологічна безпека, атмосферне повітря, довкілля, відходи, технологічні процеси.

ABSTRACT

Master's thesis: explanatory note: 52 pages, 37 figures, 16 sources.

The master's thesis analyzes woodworking enterprises and their impact on environmental safety. The technological processes of mechanical processing of wood and waste generated during wood processing and their impact on the environment are studied. Technological solutions for the use of waste and the manufacture of products from them are proposed. Occupational safety measures are proposed.

Keywords: ecological safety, atmospheric air, environment, waste, technological processes

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

На основі аналізу літературних джерел щодо екологічної безпеки під час механічної обробки деревини необхідно:

1. Літературний огляд деревообробних виробництв та екологічної безпеки.
2. Характеристика деревообробних виробництв.
3. Дослідити вплив відходів механічної обробки на екологічну безпеку
4. Технологічні рішення щодо зниження екологічної небезпеки при технологічних процесах обробки деревини.
5. Заходи з безпеки праці.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ДЕРЕВООБРОБНІ ПІДПРИЄМСТВА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА.	9
1.1 Аналіз деревообробних підприємств та її продукції.....	9
1.2 Аналіз забруднювачів навколишнього середовища деревообробними підприємствами.....	14
1.3 Екологічна безпека при виготовленні продукції із деревини.....	17
1.4 Висновки з розділу.....	19
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ.....	20
2.1 Опис технологічних процесів первинної механічної обробки деревини	20
2.2 Опис технологічних процесів вторинної механічної обробки деревини	24
2.3 Висновки з розділу	26
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ВІДХОДІВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ.....	28
3.1 Вплив відходів механічної обробки на забруднення атмосферного повітря..	28
3.2 Вплив відходів механічної обробки на забруднення ґрунтових вод.....	32
3.3. Висновки з розділу.....	35
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ...36	
4.1 Технологічні рішення щодо переробки відходів від механічної обробки деревинини.....	36
4.2 Технологічні рішення щодо зменшення викидів у атмосферне повітря.....	41
4.3 Висновки з розділу.....	43
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	44
5.1 Безпека праці під час механічної обробки деревини.....	44
5.2 Безпека праці під час переробки деревних відходів.....	47
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	51

ВСТУП

Актуальність теми. Зменшення екологічної небезпеки деревообробними підприємствами є важливою екологічною задачею під час технологічних процесів із виготовлення виробів із деревини. Технологічні процеси із виготовлення виробів із деревини є різні, починаючи від обробки деревини без застосування механізації та автоматизації технологічних процесів до використання сучасних технологічних процесів із використанням сучасного технологічного обладнання. В залежності від ступеня рівня автоматизації технологічних процесів буде залежати і екологічна безпека з виготовлення продукції.

На рівень небезпечності виробничих процесів із виготовлення продукції із деревини впливатиме вид продукції, яка виготовляється, стан технологічного обладнання, засоби захисту від продукування відходів та способи поводження з ними тощо. Автоматизація технологічних процесів дозволяє здійснювати контроль за технологічним процесом виготовлення продукції, їх переміщенню по території підприємства, кількістю відходів та їх локалізацію.

Зменшення екологічної небезпеки на сьогодні є актуальною для кожного технологічного процесу із виготовлення продукції із деревини. Тому необхідно вживати сучасних заходів, щодо зменшення екологічної небезпеки для деревообробних підприємств.

Щодо зменшення екологічних заходів небезпеки, то вони повинні впроваджуватися на кожній стадії технологічного процесу, починаючи від заготівлі деревинної сировини і закінчуючи готовою продукцією із деревини. На кожній стадії технологічного процесу повинні бути запровадженні заходи із раціонального використання деревини та поводження з відходами.

Окрім того технологічні процеси деревообробних виробництв, в порівнянні із іншими технологічними процесами мають менший вплив на довкілля та навколишнє середовище, оскільки сировиною для даних технологічних процесів

є деревини. Небезпеку для довкілля створюють відходи від технологічних процесів механічної обробки деревини, їх зберігання та утилізація .

Тому зниження екологічної небезпеки для деревообробних підприємств є актуальною задачею, яка потребує заходів щодо її вирішення.

Метою досліджень є дослідження способи зниження екологічної небезпеки при технологічних процесах обробки деревини.

Об'єкт дослідження: екологічна безпека деревообробних підприємств.

Предмет дослідження: технологічні процеси деревообробних підприємств..

Задачі дослідження:

1. Літературний огляд деревообробних виробництв та екологічної безпеки.
2. Характеристика деревообробних виробництв.
3. Дослідити вплив відходів механічної обробки на екологічну безпеку
4. Технологічні рішення щодо зниження екологічної небезпеки при технологічних процесах обробки деревини.
5. Заходи безпеки праці.

РОЗДІЛ 1

ДЕРЕВООБРОБНІ ПІДПРИЄМСТВА ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

1.1 Аналіз деревообробних підприємств та її продукції

Деревообробне виробництво це потужні деревообробні підприємства, які об'єднують виробництва із виготовлення пиломатеріалів, столярно-будівельних виробів, меблевих виробів, плитних матеріалів, виготовлення будинків, покриттів на підлогу, спортивного інвентаря, музичних інструментів та багато іншої продукції. Кожний технологічний процес це окремий процес, який виготовляє продукцію певного асортименту, кількості та якості.

На сьогоднішній день деревообробне виробництво виготовляє продукції, яка забезпечує 11% внутрішнього валового продукту. Ця продукція експортується закордон та реалізується в Україні. Тобто це потужний промисловий комплекс із своєю нішею з випуску продукції у світовому масштабі. [5,6]

На рис. 1.1. наведено деяка продукція, що виготовляється деревообробною промисловістю.



Рис. 1.1 Продукція із деревини.

Виготовлення продукції із деревини буде супроводжуватися створенням відходів певної категорії та класу небезпеки. До таких відходів буду належати кускових відходів від розпилювання деревини, відходи від механічної обробки деревини, відходи від виготовлення плитних матеріалів, тощо. Тобто при обробці деревини та виготовлення продукції з неї утворюється велика кількість відходів.

Дані відходи будуть мати прямий або опосередкований вплив на довкілля та навколишнє середовище. Величина цього впливу буде залежати від багатьох факторів, серед яких використання екологічно безпечних матеріалів та технологій щодо їх виготовлення та експлуатації. Всі ці процеси та технології впливатимуть на екологічну безпеку регіону. [1, 2]

На рис. 1.2 наведено продукцію, яку отримують на підприємствах, що проводять розпилювання колод на заготовки.

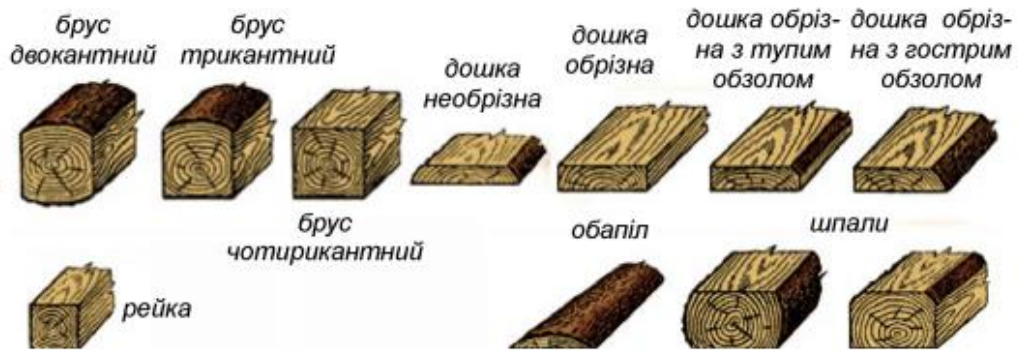


Рис. 1.2 Продукція при розпилюванні деревини.

Дані підприємств відносять до категорії, які обробляють деревину і отримують продукцію з розпилення деревини, тобто без додаткових матеріалів, які є небезпечними для навколишнього середовища, такі як клеї, лаки, тощо.

До другої групи підприємств, відносяться підприємства, які виготовляють клеєну продукцію. Тобто це підприємства, які виготовляють різного роду плитні матеріали, такі як деревинностружкові та деревиноволокнисті плити, фанеру клеєну, меблевий щит, плиту середньої щільності та інші матеріали. Такі технологічні процеси для склеювання деревини та деревинних матеріалів використовують клейові матеріали різного призначення з певним класом небезпеки. На рис 1.3 наведено матеріали із деревини та клейових матеріалів.



Рис.1.3 Плитні матеріали деревообробного виробництва.

Наступна група підприємств, це підприємства, які виготовляють листові матеріали, такі як шпон струганий, лушений тощо. Дані технологічні процеси використовують таку технологічну операцію, як проварювання та пропарювання. Для них використовується спеціальне технологічне устаткування. [4,6]

На рис. 1.4 наведено продукцію із деревини у вигляді шпону.



Рис. 1.4 Шпон лушений і струганий.

Наступною групою виробництва є підприємства із виготовлення столярно будівельні вироби та конструкції. Даний вид продукції вимагає використання великої кількості технологічного устаткування, а технологічний процес супроводжується значною кількістю утворення деревинних відходів у вигляді стружки, тирси та кускових відходів. На рис. 1.5. наведено столярно-будівельні вироби із деревини. [2,4,1]



Рис. 1.5. Столярно будівельні вироби.

Наступним видом виробництва є виготовлення меблевих виробів. Це вид продукції, яка при виготовленні використовує велику гаму різних матеріалів, починаючи від пиломатеріалів, клейових матеріалів, лакофарбових матеріалів,

синтетичних матеріалів, опоряджувальних матеріалів та багато інших матеріалів в залежності від виду меблевих виробів. [2,4,1]

На рис. 1.6 наведено меблеві вироби.



Рис. 1.6 Меблеві вироби.

Наступним видом виробів із деревини є виготовлення дерев'яних будинків. Це тип виробництва, який характеризується використанням великого об'єму лісоматеріалів та великогабаритного та енерговитратного обладнання та устаткування. На рис. 1.7 наведено дерев'яні будинки.



Рис. 1.7. Дерев'яні будинки

Технологічні процеси із сушіння деревини, наступний тип, потребують значних затрат на генерування теплової енергії для сушіння. Процес сушіння відбувається у сушильних камерах. Під час сушіння відбувається видалення вологи із деревини. Такі процеси не матимуть суттєвого впливу на екологічну безпеку довкілля, оскільки відбувається виділення вільної вологи із деревини, яка конденсується у водяну пару і видаляється із цеху через відповідні вентиляційні канали. [1,2,3]

На рис. 1.8 наведено технологічний процес сушіння деревини за допомогою сушильних камер.



Рис. 1.8 Технологічний процес сушіння деревини.

Можна і даліше наводити та перераховувати типи виробництв, які відносяться до деревообробного виробництва, але, як видно із наведених типів виробництва деревообробної продукції всі ці технологічні процеси мають свою специфіку, щодо використання певного асортименту продукції та технологічного устаткування. Масштаби використання та виготовлення продукції із деревини будуть супроводжуватися утворення певних категорій відходів, затратами електричної енергії, витратами теплової енергії та іншими затратами на їх виготовлення.

Підсумовуючи аналіз технологічних процесів деревообробних виробництв, можна відзначити, що до деревообробних виробництв відносяться технологічні процеси із виготовлення різного асортименту продукції. Кожний технологічний процес має свою специфіку як до використання сировини та матеріалів, так і продукування небезпечних відходів, які мають певний вплив на довкілля. Найбільш небезпечними технологічними процесами для довкілля, будуть ті процеси, які супроводжуються виділенням шкідливих речовин, а саме виготовлення плитних матеріалів, технологічні процеси склеювання та опорядження. Дані технологічні процеси матимуть негативний вплив на довкілля та навколишнє середовище. Тому, зменшення негативного впливу

деревообробних підприємств на довкілля повинні бути забезпеченні відповідними засобами захисту.

1.2 Аналіз забруднювачів навколишнього середовища деревообробними підприємствами

Із аналізу технологічних процеси із виготовлення продукції із деревини видно, що такі типи виробництв не забезпечують екологічну безпеку для довкілля та навколишнього середовища, незважаючи на те, що сировиною для таких типів виробництв є природні матеріали у вигляді деревини. Тому необхідно проаналізувати, яку небезпеку несуть деревообробні виробництва та їх виробничі та технологічні процеси із виготовлення продукції із деревини.

Деревообробні підприємства, виходячи із аналізу технологічних процесів, які наведено у розділі 1.1. несуть небезпеку для атмосферного повітря, поверхневих вод та ґрунтів. Найбільшу небезпеку деревообробні виробництва несуть для атмосферного повітря та ґрунтових вод.

Щодо забруднення атмосферного повітря, то це можуть бути технологічні процеси із механічної переробки деревини, виготовлення меблевих виробів, опорядження виробів з деревини, сушіння деревини тощо. Основними забруднювачами атмосферного повітря є деревинний пил, пари від розчинників та розріджувачів та гази різної концентрації, що утворюються під час технологічних процесів. Атмосферне повітря може забруднюватися дрібнодисперсними частинка та грубодисперсними частинками. Найбільш небезпечними забруднювача атмосферного повітря є дрібнодисперсні частинки, які важко вловити під час очищення. Саме такі дрібнодисперсні частинки утворюються під час лакування, шліфування деревини, тощо. [9,10,16]

Щодо забруднення стічних вод деревообробними підприємствами, то їх поділяють на стічні воли отримані від технологічних процесів, стічні води отримані від побутових потреб та стічні води отримані від атмосферних опадів. Всі ці три види забруднювачів мають свій вплив на довкілля. Найбільш небезпечний вплив матимуть стічні води від технологічного процесу

виготовлення продукції. Такі стічні води можуть мати у своєму складі різну концентрацію шкідливих викидів. А саме від 500 мг/л до 30000 мг/л. Чим менша концентрація шкідливих речовин, тим менше забруднення будуть мати стічні води та простіші технологічні процеси їх очищення.

Окрім того важливе значення на стічні води буде мати і агресивність стічних вод. В залежності від водневого показника стічні води поділяються на неагресивні, мало агресивні, агресивні та сильно агресивні. Агресивність стічних водо визначатиметься їх водневим показником. Для прикладу, стічні води відносяться до мало агресивних із водневим показником 6,5—8,0 і сильно агресивні коли водневий показник менший від шести і більший від дев'яти. [1,9]

Окрім того стічні води можуть мати різні домішки, які поділяють на чотири види. А саме, до першого виду відносяться суспензії, патогенні мікроорганізми та емульсії. До другої групи відносяться колоїдні розчини. До третьої групи молекулярні розчини. До четвертої групи відносяться іонні розчини. Щодо забруднення то стічні води поділяються на хімічне, фізичне, біологічне та теплове забруднення. [11,14]

Хімічне забруднення спричинене шкідливим домішками, які можуть бути органічного та неорганічного походження. Шкідливі забруднення можуть продукувати такі технологічні процеси, як виробництво целюлозо-паперової продукції, плитних та композиційних матеріалів, фанери, опоряджувальні цехи, тощо. Тобто це ці технологічні процеси де використовується значна кількість клейових або лакофарбових матеріалів.

Щодо фізичного забруднення то воно спричинене різного роду механічними включеннями, які попадають у стічні води під час механічної обробки деревини, транспортування деревини, механічної обробки деревини, тощо. До фізичного забруднення можна віднести пісок, деревинний пил, кора, синтетичні смоли, тощо.

Щодо теплового забруднення, то такі забруднення спричинені високотемпературними режимами обробки деревини. Це пропарювання та

проварювання деревини під час виготовлення лущеного та струганого шпону, сушіння деревини, котельні тощо.

На рис. 1.9 наведено стічні води, які забрудненні деревообробними підприємствами.



Рис. 1.9 стічні води із переробки деревини.

Щодо забруднення ґрунтів, відходами деревообробних виробництв, то вони можуть мати вплив на забруднення локального характеру. Тобто частіше ґрунти будуть забруднюватись у місцях зберігання відходів від деревообробних підприємств. На рис. 1.10 зображено забруднення ґрунтів.



Рис. 1.10 забруднення ґрунтів.

Підсумовуючи можна відзначити, що небезпека від переробки деревини є для атмосферного повітря, ґрунтових вод та самих ґрунтів. Відбувається це через деревообробні виробництва, які мають технологічні процеси, що продукують відходи різних видів, які у свою чергу забруднюють атмосферне повітря, ґрунтові води та ґрунти. Ці забруднювачі мають природу походження і є, як

безпечними та і небезпечними для довкілля та навколишнього середовища. Це спричиняє екологічну небезпеку.

1.3 Екологічна безпека при виготовленні продукції із деревини

Як видно із аналізу деревообробних підприємства та шкідливих викидів, які утворюються під час виготовлення продукції з деревини, існує екологічна небезпека забруднення атмосферного повітря, ґрунтових вод та ґрунтів. Тому необхідно запроваджувати сучасні методи та технології щодо запобігання погіршенню екологічної безпеки на деревообробних підприємствах. Щодо самого визначення та розуміння екологічної безпеки, то термін екологічна безпека означає захистити навколишнє середовище і людей від різного роду кліматичних перетворень та впливів, які можуть виникати у виробничих та технологічних процесах переробки деревини та виготовлення продукції.

Основними методами екологічної безпеки на виробництвах є використання передових технологій із забезпечення якісного контролю і захисту атмосферного повітря, ґрунтових вод та ґрунтів. В залежності від кількісних показників забруднення та їх складу екологічну безпеку визначають за багатьма категоріями. А саме за рівнем забруднення, за територіальними ознаками, за джерелами забруднення, за рівнем небезпеки, за поводженнями із певними категоріями відходів. Крім є екологічна безпека від транспортних засові, екологічна безпека від додаткових промислових підприємств. тощо. Тобто єдиної методики щодо вивчення екологічної небезпеки немає. Для визначення категорії екологічної небезпеки використовують розрахунки та відповідні методики. [10,13,16]

В залежності від виду промислового підприємства, використання сировинної бази, асортименту випускаючої продукції визначають екологічну безпеку промислових підприємств. Деревообробні підприємства це категорія виробництв, які характеризуються своєю специфікою щодо використання сировини, виготовлення продукції, утворенням відходів та методами поводження із цими відходами. Тому екологічну небезпеку деревообробних

підприємств будуть визначати технологічні та виробничі процеси, категорії утворених відходів та рівень їх забруднення і небезпеки для навколишнього середовища.

Як зазначалося у розд. 1.1. деревообробні виробництва маю широкий спектр діяльності, починаючи від розкרוювання колод на пиломатеріали різного призначення до виготовлення плитних матеріалів різного призначення. Тому в залежності від того, буде визначатися рівень екологічної небезпеки для даного типу виробництв.

Для прикладу, целюлозо-паперові виробництва характеризуються виготовленням широкого асортименту паперової продукції, а саме гігієнічного паперу, офісного паперу, картону, різного роду упаковок та пакувального паперу. В залежності від виготовленого паперу технологічний процес поділяється на сульфітний та сульфатний спосіб виготовлення продукції. Для таких процесів використовується велика кількість води та компоненти хімічного походження. Вода після виготовлення такого роду продукції буде збагачена відходами деревинної маси та хімічними сполуками, які будуть нести небезпеку для навколишнього середовища. Вміст забруднювачів у таких водах буде природнього походження, а саме залишки відходів деревини у вигляді целюлози, кори та хімічних сполук, які використовувались для відбілювання целюлозної маси. На рис. 1.11 наведено забруднення води після технологічного процесу із виготовлення паперової продукції на Львівському картонному комбінаті .



Рис. 1.11 Стічні води після виготовлення целюлозо-паперової продукції

Екологічна небезпека для таких типів виробництв буде для поверхневих вод і водоймищ, які знаходяться у даному регіоні із виготовлення целюлозо-паперової продукції. Для забезпечення екологічної безпеки на даному підприємстві та і регіону назагал, для стічних вод від виготовлення паперової продукції, необхідно використовувати систему очистки від механічного та біологічного забруднення.

Деревообробні підприємства із виготовлення іншого виду продукції можуть нести екологічну небезпеку для атмосферного повітря, ґрунтів тощо. Тому при визначенні екологічної небезпеки необхідно враховувати тип виробництва та забруднюючі чинники від виробничих чи технологічних процесів виготовлення продукції. [1,2,4,6]

Підсумовуючи огляд екологічної небезпеки для промислових підприємств деревообробного профілю, можна відзначити, що виробничі та технологічні процеси, які впровадженні для виготовлення продукції несуть екологічну небезпеку для навколишнього середовища. Рівень небезпеки буде залежати від ступеня забруднення виробничими та технологічними процесами, заходами щодо очистки та нейтралізації даної небезпеки для навколишнього середовища.

1.4. Загальні висновки з розділу

На основі аналізу літературних джерел щодо деревообробних підприємств та екологічної небезпеки можна зробити такі висновки:

1. Деревообробна галузь це промислові виробничі та технологічні процеси із відповідною специфікою виробництва та екологічною небезпекою для навколишнього середовища. Дані технологічні процеси включають широкий асортимент продукції із деревини, які матимуть негативний вплив на навколишнє середовище, продукуючи різного виду та типу відходи, поводження з якими матиме важливе значення для екологічної безпеки.

2. Щодо екологічної небезпеки то вона може визначатися за декількома критеріями, в залежності від впливу на навколишнє середовище відповідного

технологічного процесу. Щодо деревообробних виробництв то вони мають різний характер та вплив на навколишнє середовище.

3. Деревообробні виробництва для виготовлення продукції використовують сировину природнього походження, яка не має шкідливого впливу на довкілля. Разом з тим, дані виробничі та технологічні процеси несуть екологічну небезпеку для навколишнього середовища.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ

2.1 Опис технологічних процесів первинної механічної обробки деревини

Технологічні процеси із обробки масивної деревини для деревообробних підприємств складаються із певних технологічних операцій, які як правило розташовані у певній послідовності. Послідовність даних процесів буде залежати від технологічного обладнання та продукції, яка випускається. Необхідно зазначити, що технологічні процеси із первинної та вторинної механічних обробок будуть утворювати відходи у вигляді різної форми та розмірів. Кількість деревини, що піддається механічній обробці буде впливати на кількість відходів. Необхідно зазначити, що при первинній та вторинній обробці деревини утворюється найбільша кількість відходів деревинного походження. А саме, відповідно до технологічного процесу обробки деревини кількість відходів із пиломатеріалів складає від сорока до п'ятдесяти відсотків. Все буде залежати від породи та сортності деревин. Чим вищий сорт деревини, яку піддають обробці, тим кількість відходів буде зменшуватися. Тому деревообробні підприємства для зменшення кількості відходів повинні користуватися високосортною деревиною. Європейські виробники обробки деревини намагаються навпаки, обробляти деревину низької якості, щоб отримати більший відсоток відходів, які в подальшому піддають переробці. Це аргументовано тим, що деревинні відходи це цінна полімерна сировина, яку можна обробляти та переробляти із отриманням фінансової вигоди. [2,4,6]

Разом з тим деревинні відходи, хоч і природнього походження, але створюють екологічну небезпеку для навколишнього середовища, коли вони нагромаджуються і зберігаються під відкритим небом. Тому, необхідно буде здійснювати певні заходи щодо поводження з такими відходами повинно, оскільки такі відходи під час зберігання на відкритому гранті призводять до забруднення ґрунтів водою і навіть атмосферного повітря. [3,7]

Щодо атмосферного повітря то забруднення буде відбуватися деревинним пилом, який утворюється під час оброблення деревини. Проаналізуємо технологічні операції та відходи деревообробних підприємств, які утворюються під час технологічного процесу.

До процесу первинної механічної обробки деревини відноситься технологічні операції, які призначенні для виготовлення заготовок певних розмірі із деревини відповідно до стандарту. Ці розміри буду різнитися за довжиною, шириною, та вощиною. [9,12,14]

Першою технологічною операцією при обробці пиломатеріалів є розкрій дошок за довжиною та шириною. Дана технологічна операція проводиться на криглопилкових верстатах, де основним ріжучим матеріалом є пилки різної конструкції, форм та розмірів. При розкряюванні дошок відбувається утворення кускових відходів, тирси та пилу.

На рис. 2.1. наведено верстат із технологічного процесу розкряювання дошок на заготовки.



Рис. 2.1 Верстат для поздовжнього розкряювання дошок

На рис 2.2 наведено верстат для поперечного розкряювання дошок на заготовки



Рис. 2.2 Верстат для поперечного розкряювання пиломатеріалів.

На даному типі обладнання здійснюється технологічна операція поперечного та поздовжнього розкроювання дошок за довжиною. Основним ріжучим інструментом будуть круглі або стрічкові пилки.

Щодо відходів, то це будуть кускові відходи у вигляді обрізків, різних розмірів та кускових відходів деревини із різними видами вад та дефектів.

На рис. 1.3 наведено відходи, які утворюються під час розкроювання дошок на заготовки..



Рис. 2.3 Відходи при первинній механічній обробці деревини.

Отримані кускові відходи мають різне призначення щодо їх використання. Для прикладу їх можна подрібнювати та отримувати стружку для виготовлення деревностружкових плит, подрібнювати на волокна та виготовляти деревиноволокнисті плити, використовувати як паливо, тощо. Разом тим, необхідно відзначити, що даний тип відходів, необхідно піддавати додатковій механічній обробці щоб отримати необхідну продукцію. [7,8]

На рис 2.4 наведено відходи у вигляді стружки після їх подрібнення



Рис. 2.4. Подрібнені відходи із обрізків

Підсумовуючи можна відзначити, що у технологічному процесі первинної механічної обробки деревини утворюються відходи у вигляді обрізків та тирси. Дані відходи накопичуються у великих масштабах та несуть небезпеку для поверхневих вод. Під час розкроювання утворюються відходи у вигляді пилу, які забруднюють атмосферне повітря. Тому дані відходи необхідно переробляти, спалювати, або подрібнювати для їх подальшого використання при виготовленні продукції із деревини.

2.2. Опис технологічних процесів вторинної механічної обробки деревини

Вторинна механічна обробка є продовження первинної обробки. Основна мета вторинної механічної обробки у тому, щоб із заготовкам виготовити деталь. Технологічні операції із формування деталі будуть відбуватися на такому технологічному обладнанні, як фугувальні верстати, рейсмусні верстати, фрезерувальні верстати, свердлильні верстати шліфувальні верстати. На даних верстатах будуть здійснюватися технологічні операції, які будуть утворювати відходи у вигляді стружки та шліфувального пилу. Кількість таких відходів буде значно меншим ніж при первинній механічній обробці. Але дані відходи будуть мати більшу екологічну небезпеку для атмосферного повітря, оскільки шліфувальний пил – це дрібнодисперсні частинки у деревини, які є легкими та дуже швидко забруднюють атмосферне повітря. Ці дрібнодисперсні частинки особливо небезпечні для людей, оскільки при попаданні у легені, вони практично з них не виводяться. [13,14]

При роботі на фрезерному верстаті в основному утворюється стружка та незначна частина пилу. Утворенні відходи можуть збиратися біля фрезерного верстату, а можуть за допомогою вентиляційної системи подаватися у відведене для цього місце. Відходи у вигляді стружки без додаткової переробки можуть використовуватися як сировина для виготовлення паливних брикетів або іншої продукції. Кількість такої стружки у відсотковому відношенню не є значним, але

вона займає відносно великі об'єми площ. Тому для її зберігання необхідно використовувати відповідні площадки. [11,12]

На рис. 2.5. наведено фугувальний верстат



Рис. 2.5. Фугувальний верстат

На рис. 2.6 наведено рейсмусний верстат



Рис. 2.6. Рейсмусний верстат

Відходи у вигляді стружки будуть утворюватися і на фрезерному верстаті.

На шліфувальних верстатах буде утворюватися шліфувальний пил. Як зазначалося вище дані відходи є найбільш небезпечні для людини, оскільки вони є дрібнодисперсними і швидко забруднюють атмосферне повітря.

На рис. 2.7 наведено шліфувальні верстати.



Рис. 2.7 Шліфувальні верстати.

Підсумовуючи можна відзначити, що при вторинній механічній обробці утворюється вразі менше технологічних відходів ніж при первинній механічній обробці. Але дані відходи є більш небезпечні ніж при первинній механічній обробці, скільки при одній із операцій, а саме при шліфуванні утворюється шліфувальний пил, який є дрібнодисперсним і швидко забруднює атмосферне повітря.

2.3 Висновки з розділу

Із розділу два можна зробити такі висновки:

1. При технологічному процесі первинної і вторинної механічної обробки утворюється значна кількість відходів у вигляді деревинної стружки, тирси, кускових відходів, шліфувального пилу. Кількість відходів при механічній обробці деревини сягає близько 50% від кількості обробленої деревини. Ці відходи можна використати для подальшої переробки.

2. Особливо небезпечними відходами при механічній обробці деревини є шліфувальний пил, який утворюється під час технологічної операції шліфування. Небезпека даних відходів у тому, що шліфувальний пил являє собою дрібнодисперсні частинки, які забруднюють атмосферне повітря. особливо небезпечні ці частинки для людей, оскільки при вдиханні вони залишаються в легенях людей.

3. Відходи, які утворюються від первинної механічної обробки, а саме від розпилювання пиломатеріалів на заготовки, утворюються обрізки. Такі відходи перед використанням необхідно подрібнювати.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ ВІДХОДІВ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ

3.1. Вплив відходів механічної обробки на забруднення атмосферного повітря.

Відходи від механічної обробки деревини відносять до четвертого класу шкідливості, тобто до відходів помірною впливу на навколишнє середовище. Але цей вплив матиме важливе значення для екологічної безпеки довкілля. Щодо екологічної небезпеки, то вони матимуть прямий вплив на забруднення атмосферного повітря та опосередкований вплив на ґрунтові води. У даному розділі розглянемо вплив відходів із деревини на забруднення атмосферного повітря.

Забруднення атмосферного повітря під час механічної обробки деревини відбувається через пилю, який утворюється під час обертання ріжучого інструмента. Це пилю особливо небезпечний при технологічній операції шліфування. Під час механічної обробки деревини за допомогою розпилювання, фрезерування, фугування, утворюється стружка та пилю.

На рис. 3.1 наведено розміри стружки, яка утворюється під час механічної обробки заготовок на фугувальних, або рейсмусних верстатах.



Рис. 3.1 Розміри та форми стружки при механічній обробці деревини на фугувальних та рейсмусних верстатах.

Пил, який утворюється під час таких операцій відноситься до грубо дисперсного пилу, тому відрізняється від пилу утвореного під час технологічної операції шліфування.

Щодо технологічних відходів у вигляді стружки, то це сировина, яка може використовуватися для виготовлення плитних матеріалів, паливних гранул, використовуватися як елемент компосту для підживки рослин, тощо

Відходи у вигляді стружки можуть накопичуватися біля верстату на підлозі, можуть вилловлюватися за допомогою локальних аспіраційних систем, а можуть виводитися за територію цеху за допомогою аспіраційної установки.

На рис.3.2 наведено локаційну установку для вловлювання відходів у вигляді стружки та пилу безпосередньо біля верстату.



Рис. 3.2. Локаційна аспіраційна установка

На рис. 3.3 наведено аспіраційну установку для збору відходів після механічної обробки деревини із території цеху. Монтується така установка за межами цеху механічної обробки.



Рис. 3.2. Аспіраційна установка на території підприємства.

Така аспіраційна установка призначена для вловлювання стружки та пилю від верстатів механічної обробки деревини. Окрім вловлювання стружки вона призначена для очистки забрудненого повітря із цеху від грубодисперсного пилю від механічної обробки деревини.

Щодо забруднення повітря від шліфувальних верстатів пилом від шліфування, то тут необхідно відзначити, що очистка повітря за допомогою циклону без фільтрації повітря не обійтись, оскільки після шліфування утворюються як грубодисперсні частинки, так і дрібнодисперсні частинки. Очищення від грубодисперсних частинок шліфувального пилю можна за допомогою циклону, щодо дрібнодисперсних частинок, то очистити загазоване повітря із території цеху від дрібнодисперсних дуже важко. Для такого виду пилю необхідно монтувати аспіраційні установки із рукавними фільтрами або пропонувати аспіраційну установку із мокрим вловлюванням дрібнодисперсних частинок із забрудненого повітря. На рис. 3.3. наведено зображення аспіраційної установки для очистки забрудненого повітря.



Рис. 3.3 Аспіраційна установка для очистки забрудненого повітря.

На фото 3.4. показано аспіраційну установку у цеху із трубопроводами



Рис 3.4 Аспіраційна установка у цеху.

Окрім того, для генерування теплової енергії для опалювання деревообробних цехів забруднення атмосферного повітря відбуватиметься через спалювання різного роду палива, а саме відходів деревини, кам'яне вугілля, природній газ та мазут.

На рис.3.5 наведено викиди у відсотках від генерування теплової енергії

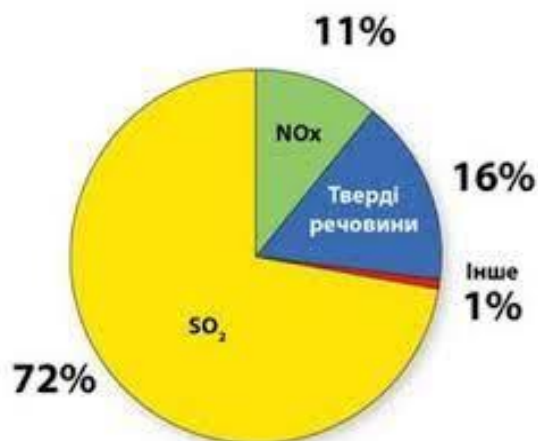


Рис. 3.5. Склад забрудненого повітря від генерування теплової енергії.

Як видно із кругової діаграми, під час спалювання твердого палива утворюється 72% вуглекислого газу, 16% твердих речовин, 11% оксиду азоту та 1% інших сполук.

Підсумовуючи технологічний процес із обробки деревини можна зробити висновки, що забруднення атмосферного повітря відбуватиметься під час технологічних операцій пиляння, фугування, фрезерування та шліфування. Атмосферне повітря буде забруднюватися грубодисперсними та дрібнодисперсними частинками деревини, які утворюються при обертовому русі ріжучого інструменту. Для цього у цехах монтують аспіраційні установки як локальні, так і загального призначення. Найбільш небезпечним для атмосферного повітря є дрібнодисперсні частинки деревини, що утворюються під час технологічної операції шліфування деревини.

3.2 Вплив відходів механічної обробки на забруднення ґрунтових вод

У розд. 3.1 проаналізовано екологічна небезпека від механічної обробки деревини для атмосферного повітря. У даному розділі проаналізуємо вплив відходів від механічної обробки деревини на ґрунтові види та ґрунти.

Відходи від механічної обробки деревини утворюються у великих об'ємах та складаються із кускових відходів, тирси, стружки та деревинного пилу. Всі ці групи відходів це відходи із деревини. Тобто вони не повинні нести катастрофічної небезпеки для екологічної безпеки довкілля.

Разом з тим, неправильне зберігання та поводження з такими відходами несе екологічну небезпеку для довкілля, а саме поверхневих вод та ґрунтів. Тому такі відходи повинні зберігатися у спеціально відведених та підготовлених місцях. Для цього повинні бути відповідні площадки, які повинні бути забетоновані, накриті від впливу атмосферних опадів та загороджені від потрапляння різного роду додаткових включень.

Окрім того при зберіганні, відходи від первинної та вторинної механічної обробки не можна змішувати між собою, оскільки дані відходи мають подальший етап переробки. При зберіганні деревинного пилу від шліфувальних верстатів необхідно забезпечити такі умови зберігання, щоб пил не розносився вітром по території виробництва або прилеглих територій, які оточують

виробничі потужності. Для цього такі відходи повинні мати спеціальне накриття від розповсюдження та забруднення прилеглих територій.

На рис. 3.6. наведено площадку для зберігання відходів після обробки деревини.



Рис. 3.6 Зберігання відходів після обробки та переробки деревини

Щодо зберігання відходів від механічної обробки деревини, то вони повинні зберігатися за певних умов, які описані вище Неправильне зберігання деревних відходів призводить до забруднення поверхневих вод та ґрунтів.

На рис. 3.7 наведено неправильне зберігання відходів із деревини



Рис. 3.7. Зберігання відходів під відкритим небом.

Щодо поверхневих вод, які оточують території виробничого процесу, то забруднення буде відбуватися через змивання відходів дощовими потоками води або таненням снігу та іншими способами. Це в основному буде відбуватися із

дрібнодисперсними частинками, які будуть попадати у водойми, річки та озера. Це призведе до появи і розмноження різних паразитуючих організмів, які знаходяться у відходах деревини. А це впливає на флору та фауну даного регіону, що становить екологічну небезпеку певного регіону або місцевості.

Окрім того технологічний процес із механічної обробки деревини використовує воду для побутових потреб, яку необхідно очищати, щоб вона не попадала у водойми прилеглих територій.

Відходи із деревини також матимуть негативний вплив на ґрунти. Особливо небезпечним є пи́л від шліфування деревини. При його попаданні в ґрунт, відбувається перенасичення ґрунту хімічними сполуками природнього походження. Після такої дії пилу необхідний час для відновлення ґрунту до родючості.

Підсумовуючи хочу відмітити, що деревні відходи, які неправильно зберігаються, на відкритому повітря мають негативний вплив на ґрунтовий покрив, оскільки призводить до зміни родючості ґрунтів.

3.3. Висновки з розділу

Виходячи із даного розділу я хочу зробити відповідні висновки.

Вплив отриманих відходів від механічної обробки деревини має свій негативний вплив на екологічну безпеку, а саме на атмосферне повітря, поверхневі води, ґрунти. Сутність цієї небезпеки у тому, що незважаючи на природне походження даних відходів, велика їх кількість та неправильне зберігання призводить до певних екологічних наслідків. Тому всі відходи, а саме кускові відходи, відходи у вигляді стружки, тирси та пилу повинні правильно зберігатися після їх отримання і до подальшого перероблення або утилізації. Неправильне зберігання відходів призводить до їх негативного впливу на ґрунтові води та ґрунти. Тому відходи у вигляді деревини повинні зберігатися на спеціально підготовленні площадці із всіма необхідними правилами щодо їх зберігання та утилізації.

Щодо впливу відходів обробки деревини на атмосферне повітря, то необхідно відзначити, що таку небезпеку становить шліфувальний пил, який утворюється після шліфування деревини. Його небезпека у тому, що при шліфування утворюються дрібнодисперсні частинки деревини, які не виловлюються існуючими на сьогодні аспіраційними установка і він попадає у атмосферне повітря.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ ОБРОБКИ ДЕРЕВИНИ

4.1. Технологічні рішення щодо переробки відходів від механічної обробки деревини

Як відзначалось вище під час механічної обробки деревини утворюється значна частина відходів у вигляді кускових відходів, тирси, стружки та пилу. Частка таких відходів складає близько п'ятдесяти відсотків від обробленої деревини. Якщо перерахувати у числові значення то це приблизно два мільйони п'ятсот тисяч метрів кубічних відходів, які необхідно переробляти або утилізувати. Зберігати таку кількість відходів із деревини економічно не вигідно та екологічно небезпечно. Тому необхідно приймати технологічні рішення щодо менеджменту із такими відходами. Найпростіший із способів то це спалити дані відходи для того, щоб забезпечити виробничі та технологічні процеси тепловою енергією. Але спалювати не всі види відходів можна без попередньої обробки або без використання твердопаливних котлів. Тобто повинні бути вжиті відповідні заходи, щодо їх використання.

На сьогодні існує різновид технологічного устаткування та технологічних процесів із переробки відходів із деревини. Є технології простіші, а є складніші, але практично вони всі ефективні.

У своїй роботі, на основі вивчення технологічних процесів із обробки деревини, кількості та складу відходів, які утворюються під час обробки деревини, існуючих технологій щодо переробки відходів із деревини, я хочу запропонувати свої технологічні рішення щодо поводження з такими відходами.

Хочу запропонувати для відходів, які утворюються декілька варіантів різних технологічних процесів їх переробки та виготовлення із них продукції різного гатунку. Найперше щоб я хотіла запропонувати це технологічний процес із виготовлення паливних брикетів.

Паливні брикети відносяться до твердого палива для котлів. Виготовлені паливні брикети із стружки методом пресування. Використовуються як паливо у виробничих умовах, для домогосподарств, котельнь, тощо.

На рис. 4.1 наведено схему технологічного процесу виготовлення паливних брикетів із відходів деревини.

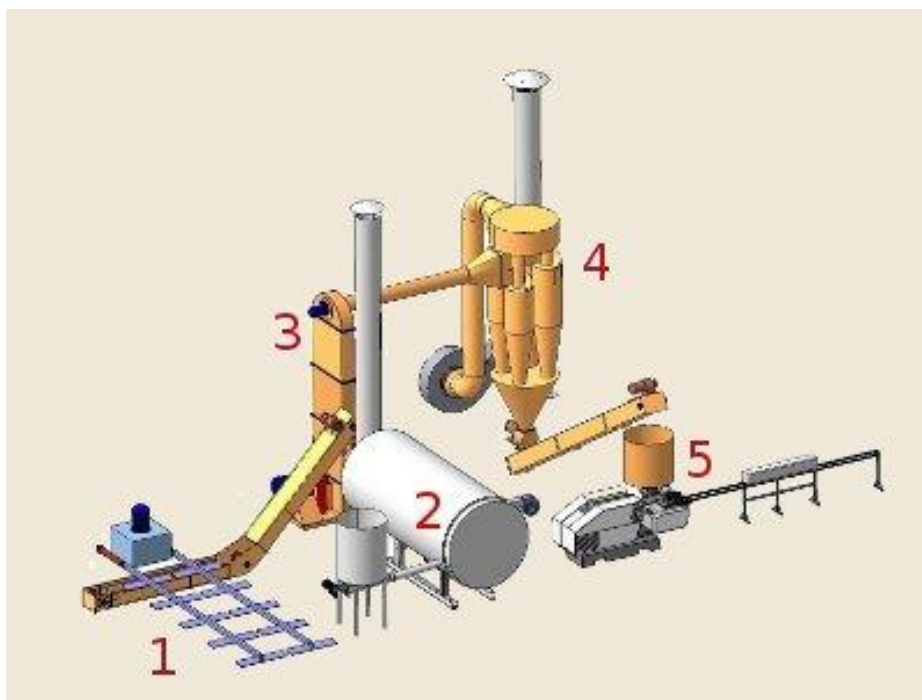


Рис. 4.1 Технологічна схема виготовлення паливних брикетів

1 – склад сировини; 2 теплогенератор; 3 подрібнювач; 4 циклон; 5 бункер.

Щодо технологічного процесу виготовлення паливних брикетів, то він буде наступний. Кускові відходи і деревини подаються на склад зберігання. Із складу вони в автоматичному режимі подаються у машину для подрібнення кускових відходів. Тобто із кускових відходів отримуємо тріску. Подрібнена тріска подається для висушування. Після сушіння за допомогою шнекового механізму висушена тріска подається у бункер із дозатором для стружки. Після цього відбувається пресування стружки у брикети та пакування у відповідну поліетиленову упаковку.

Наступний спосіб переробки відходів деревини, це виготовлення пелет. Цей вид палива широко використовується як в Україні так і закордоном. У 2022 році в Україні було виготовлено триста шістдесят тисяч тон пелет.

На рис. 4.2. наведено схему виробництва пелет із деревини.

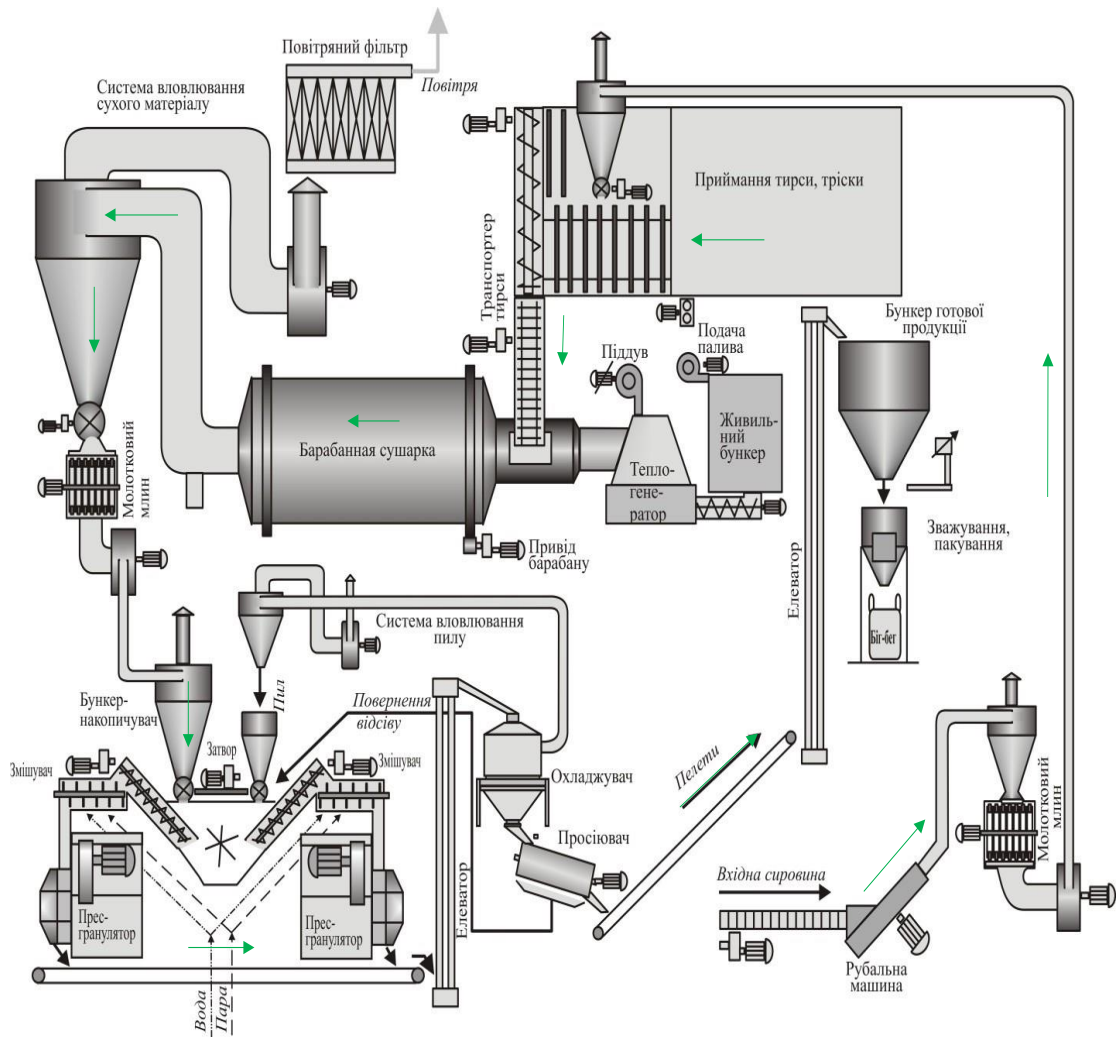


Рис. 4.2 Схема виготовлення пелет із деревини

Основними технологічними операціям при виготовленні пелет із деревини

є:

- Подрібнення деревини;
- Сушіння деревини;
- Подрібнення деревини на мілку фракцію;
- Гранулювання;
- Охолодження;
- Калібрування;
- Пакування.
- Транспортування готової продукції на склад.

Наступним технологічним рішенням щодо способу переробки відходів є піроліз деревини, тобто обробка деревини високими температурами і отримання деревного вугілля.

На рис. 4.3 наведено технологічну схему піролізу деревини.



Рис. 4.3 Схема піролізу деревини.

Тобто способів переробки деревини на сьогодні є декілька. Тому відходи, які утворюються при технологічній обробці деревини можна переробляти та отримувати економічну та екологічну вигоди.

Підсумовуючи необхідно відзначити, що при механічній обробці деревини утворюється до 50% відходів. Дані відходи природнього походження та мають перспективу використання. Для цього є методи переробки таких відходів, у вигляді виготовлення паливних брикетів, паливних гранул та деревного вугілля.

Такий підхід до поводження з відходами дозволить раціонально використовувати деревину та заробляти кошти за виготовлену продукцію. Окрім того використання відходів як паливо дозволить і зберегти навколишнє середовище, оскільки при спалюванні деревини виділяється та потрапляє в атмосферу в основному вуглекислий газ а не такі шкідливі компоненти як при спалюванні викопного палива, яке утворює викиди у атмосферу у вигляді важких металів та дрібних частинок, які особливо небезпечні для здоров'я

людей, оскільки вони попадаючи у легені людини з яких не виводяться і призводять до важких легневих захворювань.

4.2. Технологічні рішення щодо зменшення викидів у атмосферне повітря

У розд. 4.1 наведено запровадження заходів щодо поводження із деревними відходами після механічної обробки деревини. У даному розділі розглянемо заходи щодо зменшення шкідливих викидів у атмосферне повітря при механічній обробці деревини.

Як зазначалося вище основним забруднювачем атмосферного повітря є пи́л утворений під час механічної обробки деревини. Тобто при дію на деревину ріжучим інструментом відбувається утворення дрібних частинок із деревини, які зависають в повітрі і розповсюджуються на певні відстані від джерела генерування пи́лу. Даний пи́л поділяється на грубодисперсний та дрібнодисперсний.

Грубодисперсний пи́л несе меншу небезпеку для навколишнього середовища оскільки його можна вловити за допомогою відповідного технологічного устаткування, яке сьогодні широко використовується для очистки загазованого повітря від різного забруднення. Таку грубодисперсні частини уловлюються під час таких технологічних операцій як фугування, шліфування, фрезерування та свердління отворів. Таку грубодисперсну суміш можна очистити безпосередньо біля робочого місця за допомогою локальної аспіраційної установки, або за допомогою загальної цехової аспіраційної установки, яка видаляє загазоване повітря із всієї території цеху і виводить за межі цеху. Тобто такі аспіраційні установки дозволяють очистити забруднене від деревинних частинок повітряні суміші і очистити їх до такої степені, щоб дане повітря можна було б видаляти в атмосферне повітря і не забруднюючи його.

На рис. 4.4 наведено локальну аспіраційну установку для очищення забрудненого повітря деревними частинками, які після їх накопичення видаляються із цеху у спеціально відведені для цього місця зберігання.



Рис. 4.4 Локальна аспіраційна установка

На рис. 4.5 наведено інноваційна установка для вловлювання стружки та пилу від фрезерних та свердлильних верстатів компанії Greenex Eco



Рис. 4.5 Інноваційна установка для вловлювання пилу від обладнання вторинної механічної обробки.

Більш проблемним є очищення атмосферного повітря від дрібнодисперсного пилу, який продукується шліфувальними верстатами. небезпека даного пилу у тому, що він настільки дрібний, що його не можливо вловити існуючими аспіраційними системами. Тому необхідно вживати більш складніших аспіраційних систем, які могли б очистити таке забруднене повітря від дрібнодисперсних частинок.

На рис 4.6. наведено схематичне зображення циклону із рукавними фільтрами, які використовуються для очистки забрудненого повітря.

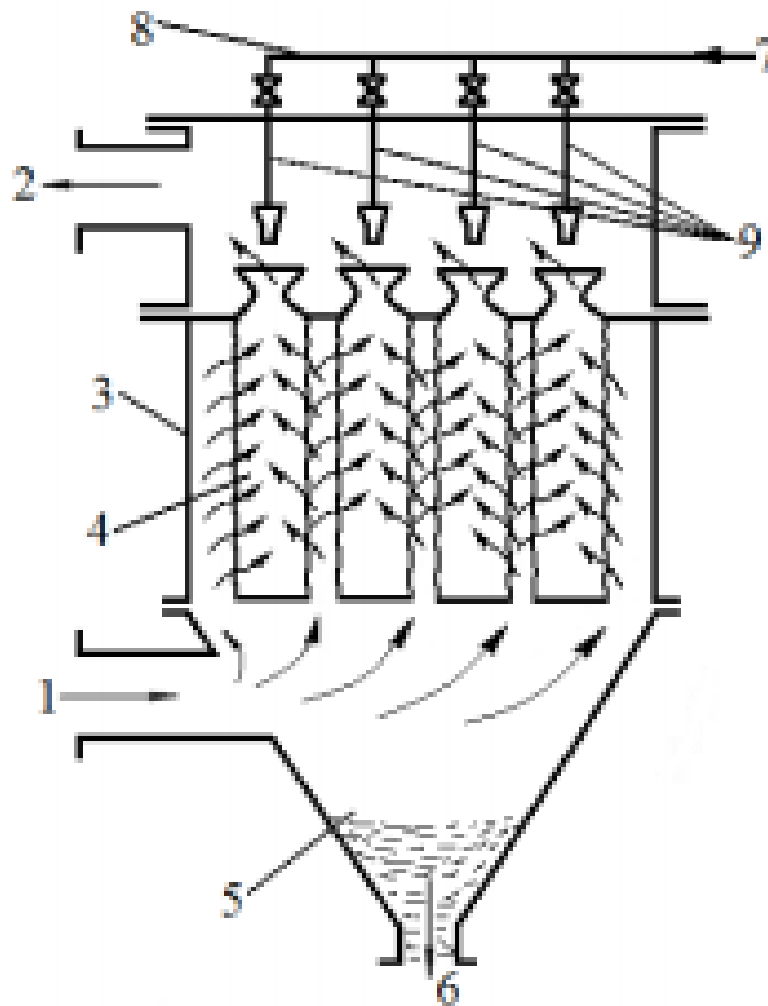


Рис. 4.6 Рукавний фільтр: 1 – патрубок вхідний

2 – вихідний; 3- фільтр, 4 – рукав,

4 – бункер, 6 відведення пилу,

5 7 - регенерації фільтра, 8 - колектор, 9 - сопла

Очистка забрудненого повітря деревним шліфувальним пилом за допомогою такого фільтра не повністю очиститься. Тому необхідно вживати додаткових заходів щодо доочищення такого повітря.

Підсумовуючи можна відзначити, що запропоновано певні технологічні рішення щодо зменшення екологічної небезпеки під час механічної обробки деревини. А саме найбільш небезпечний вид забруднення у вигляді деревинного пилу від шліфувальних верстатів, можна очищати за допомогою аспіраційних установок та новітніх способів очищення.

4.3. Висновки з розділу

Висновки наступні:

1. Для забезпечення екологічної безпеки при механічній обробці деревини необхідно раціонально використовувати деревинні відходи, оскільки їх кількість від механічної обробки деревини складає біля 50%. Тому пропонується використовувати ці відходи для виготовлення паливних брикетів, паливних гранул або деревного вугілля. Запропоновані технологічні схеми виготовлення перерахованої паливної сировини.

2. Запропоновано для очистки найбільш невловимого та небезпечного пилу від шліфувальних верстатів пилу використовувати циклони із рукавним фільтром.

3. Для очищення забрудненого повітря від стружки та пилу при роботі на фрезерних та свердлильних верстатах використовувати новітню технологію від компанії Greenex Eco.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Безпека праці під час механічної обробки деревини

Безпека праці на деревообробних підприємствах має важливе значення, оскільки у технологічних процесах механічної обробки, все обладнання яке використовується має ріжучий інструмент який обертається. Тому травматизм під час роботи на цьому обладнанні має високий відсоток. Це вимагає додаткових заходів щодо роботи на технологічному обладнанні та контролю на робочих місцях.

Проаналізуємо обладнання, яке використовується для механічної обробки деревини та заходи з безпеки роботи. У технологічному процесі використовуються круглопилкові верстати, у яких ріжучим інструментом є кругла пилка із швидкістю від шість тисяч до дванадцяти тисяч обертів за хвилину. Робота на такому обладнанні є особливо небезпечною, оскільки зупинити обертання ріжучого інструменту є надзвичайно важко. Тому на такому обладнанні мають бути вмонтовані пристосування із швидкою зупинкою ріжучого інструмента. Окрім того ріжучий інструмент має мати огороження ріжучого інструмента, тобто під час роботи пилка повинна бути закритою спеціальним огороженням, яке повинно відкриватися тільки під час подача заготовки на ріжучий інструмент.

Окрім того , всі круглопилкові верстати мають мати обмежений доступ до роботи на ньому. Працювати на такого типу обладнання мають працівники з відповідним розрядом роботи на такого типу обладнання. Також при роботі на криуглопилкових верстатах працівник мають проходити відповідний інструктаж із техніки безпеки із записом у відповідний журнал обліку інструктажу. Доступ до верстатів має мати позначки на підлозі, тобто смугою оранжевого кольору на відстані не менше одного метра від верстату на підлозі повинна бути позначка, або спеціальне огороження яке обмежує доступ до верстату. Також для видалення тирси має бути аспіраційна установка, яка буде відсмоктувати

забруднене повітря і подавати до локальної або загальноцехової аспіраційної установки.

На рис. 5.1. наведено круглопилковий верстат під час розпилювання заготовки на деревообробних верстатах.



Рис. 5.1 Робота на круглопилкових верстатах

На рис. 5.2. наведено загальні правила безпеки при роботі на деревообробних верстатах

ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ НА ДЕРЕВО- ТА МЕТАЛОБРОБНИХ ВЕРСТАТАХ

1 Використовуйте засоби індивідуального захисту:

- протипилові навушники
- захисні окуляри
- засоби захисту органів дихання

2 Спецодяг має бути заправлений

- Застібніть усі гудзики
- Застібніть рукавиці
- Застібніть шкатулки верстата

3 Лампа має бути спрямована в робочу зону та не засліплювати робітника – 42 В

Використовуйте тільки спеціальне освітлення лише разом із загальним

4 Крупу стружку видаляйте гачком, а дрібну – щіткою

Забудьте стружку стічним повітрям заборочено

5 Робоче місце утримуйте в чистоті

Не зберігайте деталі, інструменти та сторонні предмети у робочій зоні, не закривайте проходи до неї та виробничих приміщень

6 Не торкайтеся частинами тіла робочих деталей, що рухаються та обертаються

Не встановлюйте та не змінюйте деталі до повної зупинки різального інструмента

Не намагайтеся рухуватися по стружці або деталям руками

Верстат повинен бути зупинений у разі:

- відсутності електричного струму та час догляду до металевих частин верстата
- ремонту, чищення та змощення верстата прибирання стружки або сміття
- загоряння або появи завади (пожежі або запаху, характерного для горіння ізоляції)
- зміни робочого інструмента, закріплення або встановлення деталей, що обробляються, зняття деталей з верстата
- раптової зупинки обладнання внаслідок припинення подачі електроенергії, спрацювання захисних пристроїв, заклинювання або потрапляння в робочу зону сторонніх предметів
- пошкодження лускових пристроїв (заклинювання контактів електричного кабелю, «звільнення» контактів лускових пристроїв тощо)
- появи невластивого для нормальної роботи верстата підвищеного шуму, стукоту, вібрації тощо

TECH MEDIA GROUP ПРОФЕСІЙНА ГРУПОВИЙ, КУРНАМ РЕСТАВРАЦІЇ, ОБЛАДИ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ techmedia.com.ua

Рис. 5.2 Правила безпеки на деревообробних верстатах

Також вимагаються певні правила роботи при роботі на фугувальних та рейсмусних верстатах. Ріжучим інструментом у даних типів верстатів є вал з ножами. Правила безпеки праці також будуть загальними як для круглопилкових верстатів. Всі рухомі вузли повинні бути загороджені, доступ обмежений а ріжучі інструменти повинні мати загородження від попадання рук працівника у зону різання.

Аналогічні правила техніки безпеки при роботі повинні бути і біля фрезерних, свердлильних та шліфувальних верстата. Тобто робота на деревообробних верстатах забезпечуватися безпековими умовами та надійністю роботи.

Щодо пожежної безпеки, то цех повинені бути забезпечений пожежним засобами гасіння, оскільки технологічний процес має багато легкозаймистих деревинних матеріалів, таких як стружка, тирса та шліфувальний пил.

На рис 5.3 наведено куток із протипожежної безпеки, який забезпечений найнеобхіднішими засобами захисту пожежі.

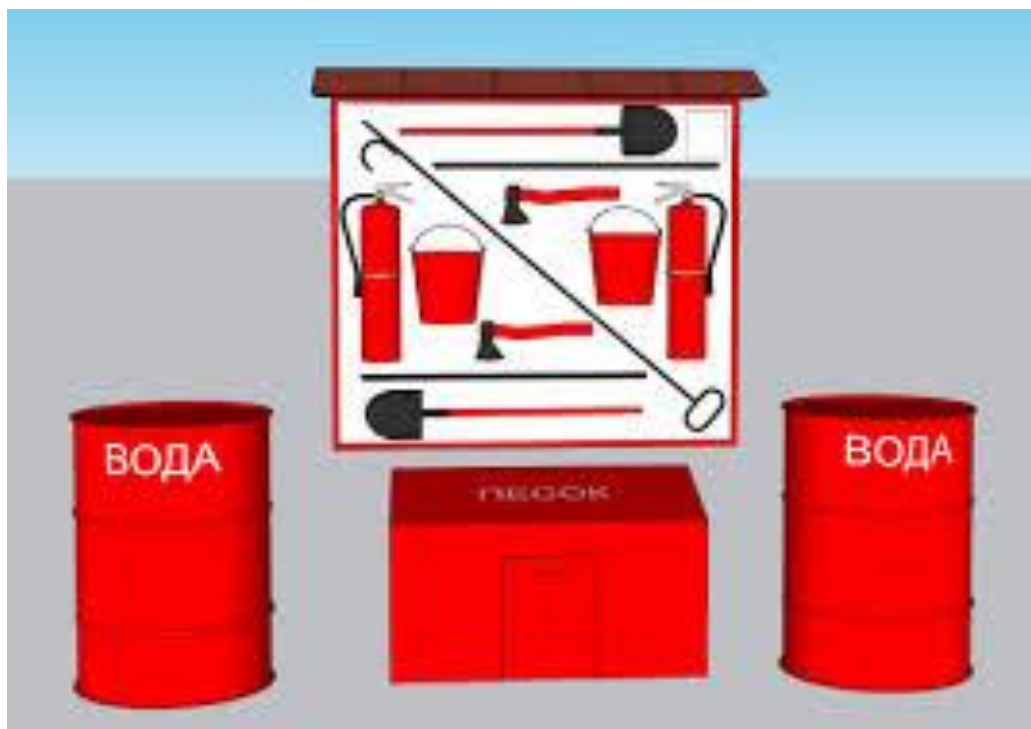


Рис 5.3 Пожежний щит.

Окрім того біля кожного верстату повинен бути вогнегасник

На рис.5.4 наведено вогнегасники для пожежогасіння



Рис. 5.4 Вогнегасник для гасіння пожежі

5.2. Безпека праці під час переробки деревних відходів

Під час переробки деревинних відходів у паливні брикети, паливні гранули або деревне вугілля також повинна бути забезпечена безпечна робота. Особлива увага повинна приділятися технологічним процесам подрібнення деревини, оскільки існує небезпека вильоту подрібненої деревини від дробарок. Окрім того технологічні процеси виготовлення паливних брикетів відбуваються при підвищених температурах, що вимагає додаткового захисту працівників, які будуть працювати у даному цеху.

Щодо екологічної безпеки, то використання паливних гранул дозволить вирішити низку питань і в першу чергу екологічних

На рис. 5.5 наведено паливні гранули, деревина та вплив на екологічну безпеку



Рис.5.4 Паливні гранули, деревина та вплив на екологічну безпеку

Підсумовуючи важливо відзначити що запропоновані заходи, щодо безпеки роботи під час механічної обробки деревини на різних стадія. Проаналізовано безпеку праці та пожежну безпеку.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Зроблено висновки із даної роботи:

1. З аналізу літературних джерел встановлено що деревообробна галузь це виробничі та технологічні процеси із відповідною специфікою виробництва та екологічною небезпекою для навколишнього середовища. Екологічна небезпека визначатися технологічним процесом, хоча сировина природнього походження, яка не має шкідливого впливу на довкілля. Але утворюється велика кількість відходів, які мають вплив на довкілля.

2. При технологічному процесі первинної і вторинної механічної обробки утворюється значна кількість відходів у вигляді деревинної стружки, тирси, кускових відходів, шліфувального пилю. Кількість відходів при механічній обробці деревини сягає близько 50% від кількості обробленої деревини. Ці відходи можна використати для подальшої переробки.

3. Особливо небезпечними відходами при механічній обробці деревини є шліфувальний пил, який утворюється під час технологічної операції шліфування. Небезпека даних відходів у тому, що шліфувальний пил являє собою дрібнодисперсні частинки, які забруднюють атмосферне повітря. особливо небезпечні ці частинки для людей, оскільки при вдиханні вони залишаються в легенях людей.

4. Отримані відходи від механічної обробки деревини мають негативний вплив на екологічну безпеку, а саме на атмосферне повітря, поверхневі води ґрунти. Тому всі відходи повинні правильно зберігатися до перероблення або утилізації. Неправильне зберігання відходів призводить до їх негативного впливу на ґрунтові води та ґрунти.

5. Небезпечний вплив на атмосферне повітря має дрібнодисперсні частинки деревини у вигляді пилю після шліфування, який не виловлюються існуючими на сьогодні аспіраційними установка і він попадає у атмосферне повітря.

6. Для забезпечення екологічної безпеки при механічній обробці деревини необхідно раціонально використовувати деревинні відходи, оскільки їх кількість значна. Тому пропонується використовувати ці відходи для виготовлення

паливних брикетів, паливних гранул або деревного вугілля. Запропоновані технологічні схеми виготовлення перерахованої паливної сировини.

7. Запропоновано для очистки найбільш невловимого та небезпечного пилу від шліфувальних верстатів використовувати циклони із рукавним фільтром.

8. Для очищення забрудненого повітря від стружки та пилу при роботі на фрезерних та свердлильних верстатах використовувати новітню технологію від компанії Greenex Eco.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини: підручник. Львів: ТзОВ «Країна ангелів», 2010. 305 с.
2. Гупало О. П., Тушницький О. П. Хімія деревини. Підручник. – 2-ге вид., випр. і доп. – К.: Знання, 2008. – 276 с.
3. Апостолюк С.О., Джигирей В.С., Апостолюк А.С., Соколовський І.А., Сомар Г.В. Промислова екологія: Навч. посібник. К.: Знання, 2005. 474 с.
4. Теверовський Б.З. Розрахунки пристроїв для очистки промислових газів від пилу. Навч. посібник. – НМК ВО, 1991.
5. Вінтонів І.С., Сопушинський І. М., Тайшінгер А. Деревинознавство: навч. посіб:2-е вид., доповн. Львів: Априорі. 2007. 321 с.
6. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води: Навчальний посібник. За ред. В.К. Хільчевського. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2007. 152 с.
7. Разанов С.Ф., Вітер Н.Г., Ткачук О.П. Екологічна та техногенна безпека. Навчальний посібник для вивчення дисципліни. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2013. 125 с.
8. В.М. Сторожук, О.В. Мельников, Б.Я. Кшивецький, Г.В. Сомар, І.А. Соколовський, О.М. Маєвська. Технології захисту навколишнього середовища. Поводження з відходами. Підручник. М-во освіти і науки України. Нац. лісотехн. ун-т України. – К. Вид. дім «Професіонал» 2023.–354 с. ISBN978-966-570-837-7.
9. Кшивецький Б.Я., Сторожук В.М., Маєвська О.М., Соколовський І.А., Гайда С.В. Методичні рекомендації для підготовки магістерської кваліфікаційної роботи зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Львів: НЛТУ України, 2023. – 44 с.
10. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В., Крусір Г.В., Клименко М.О., Сакалова Г.В. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 1 Захист атмосфери: підручник – Херсон. : Олді-плюс, 2019. – 432 с.

11. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 2 Методи очищення стічних вод – Херсон. : Олді-плюс, 2019. – 298 с.

12. Антоненко Л.П. Очистка та рекуперація промислових викидів целюлозно- паперових виробництв: навч. посіб. / Л.П.Антоненко,І.М. Дейкун, М.Д. Гомеля. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 188 с.

13. Промислова екологія: Навчальний посібник / С. О. Апостолук, В. С. Джигирей та ін. – К.: Знання, 2005. – 268 с.

14. Білявський Г. О., Бутченко Л. І., Навроцький В. М. Основи екології. Теорія та практикум: Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.

15. Северин Л. І., Петрук В. Г., Безвозюк І. І., Васильківський І. В. Природоохоронні технології. Частина 1. Захист атмосфери: навчальний посібник – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 388 с.

16. Погребенник В.Д. Оперативне вимірювання інтегральних параметрів водного середовища та донних відкладів. Монографія. – Львів: СПОЛОМ, 2011.2. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації. – Львів: Новий світ. – 2004.