

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

зі спеціальності

183 Технології захисту навколишнього середовища

Тема роботи: Оптимізації екологічних ризиків довкілля на  
будівельних підприємствах з використанням  
інноваційних технологій

Виконав:  
студент Майборода  
Владислав Сергійович

Керівник:  
ст.викладач, к.т.н. Фалько Віра  
Володимірівна

Залікова книжка  
№ 18510216

Підпис: \_\_\_\_\_  
дата, підпис

Підпис: \_\_\_\_\_

Консультант з охорони праці:  
старший викладач Фалько В.В.

Підпис: \_\_\_\_\_  
дата, підпис

Захищена з оцінкою  
\_\_\_\_\_  
оцінка, дата

Секретар ЕК  
старший викладач Батальцев Є.В.

Суми 2023

Сумський державний університет  
Факультет технічних систем та енергоефективних технологій  
Кафедра екології та природозахисних технологій  
Спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Зав. кафедрою \_\_\_\_\_  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

**Майборода Владислав Сергійович**

1. Тема проекту (роботи) Оптимізації екологічних ризиків довкілля на будівельних підприємствах з використанням інноваційних технологій затверджена наказом по університету від “21” \_\_листопада\_\_ 2023 р. № 1315-VI
2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 25 грудня 2023 року
3. Вихідні дані до проекту (роботи) патентна база щодо методів переробки відходів; кількісний склад відходів; хімічний склад шкідливих виробничих факторів.
4. Зміст розрахунково–пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) провести літературний огляд за досліджуваною тематикою; проаналізувати доцільність переробки відходів для отримання на їх основі будівельних матеріалів; визначити ефективні засоби переробки відходів на будівельних підприємствах та проаналізувати їх вплив на довкілля.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень) класифікація екологічних ризиків; схема пилеосаджувальної камери, схема циклону; схема колони з ковпачковими тарілками; каталітичний реактор; схема маслопастки; схема відкритого гідроциклону; порівняльний аналіз різних типів млинів; схема відцентрово-ударного млина; схема трубного кульового млина; схема валкового млина; схема струменевого млина; схема молоткового млина.

5. Консультанти по проекту (роботі), із значенням розділів проекту, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Фалько В.В		

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Літературний огляд за досліджуваною проблематикою	Вересень 2023 р.	
2	Робота над першим розділом дослідження	Вересень 2023 р.	
3	Вивчення характеристик різних типів млинів	Жовтень 2023 р.	
4	Аналіз доцільності переробки відходів на будівництві	Листопад 2023 р.	
5	Визначення ефективних засобів переробки відходів на будівництві	Листопад 2023 р.	
6	Робота над розділом «Охорона праці та захист у надзвичайних ситуаціях»	27.11.23	
7	Робота над економічною частиною	05.12.23	
8	Оформлення роботи	16.12.23	

6. Дата видачі завдання 25.09.2023 року

Студент \_\_\_\_\_

В. С. Майборода

Керівник проекту \_\_\_\_\_

В. В. Фалько

## РЕФЕРАТ

### *Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи магістра*

Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 50 найменувань. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи магістра становить 90 с., у тому числі 2 таблиці, 16 рисунків, список використаних джерел на 6 сторінках.

*Мета роботи* – проаналізувати інноваційні технології переробки та вторинного використання відходів на будівельних підприємствах та оцінити їх вплив на навколишнє природне середовище.

Відповідно до поставленої мети було вирішено такі *завдання*: провести літературний огляд за досліджуваною тематикою; проаналізувати доцільність переробки відходів для отримання на їх основі будівельних матеріалів; визначити ефективні засоби переробки відходів на будівельних підприємствах та проаналізувати їх вплив на довкілля.

*Об'єкт дослідження* – засоби переробки відходів на будівельних підприємствах.

*Предмет дослідження* – підвищення екологічної безпеки довкілля за рахунок впровадження інноваційних технологій переробки відходів та їх вторинного використання на будівельних підприємствах.

*Методи дослідження.* Методологічною основою роботи є діалектичний метод наукового пізнання, теоретичний аналіз наукової і спеціальної літератури, системний підхід.

Запропоновано підвищення екологічної безпеки довкілля за рахунок впровадження використання будівельних млин, та заходи для їх впровадження.

Ключові слова: СТАН ДОВКІЛЛЯ, БУДІВЕЛЬНІ ПІДПРИЄМСТВА, ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ, БУДІВЕЛЬНИЙ МЛИН, ВТОРИНСЬ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ.

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Літературний огляд за досліджуваною тематикою.....	7
1.1 Екологічні ризики на будівельних підприємствах.....	7
1.2 Оцінка екологічного ризику.....	11
1.3 Узагальнений алгоритм розрахунку ймовірності ризику у разі викидів токсикантів .....	22
1.4 Застосування сучасних технологій на будівельних підприємствах для зниження загрози довкіллю.....	26
1.5 Методи захисту атмосфери.....	27
1.6 Засоби захисту гідросфери.....	39
1.7 Охорона ґрунтових ресурсів .....	42
Розділ 2. Теоретичні основи формування політики підприємства у галузі охорони навколишнього середовища .....	44
2.1 Завдання та функції політики підприємства в галузі екологічної безпеки..	44
2.2 Формування системи управління екологічними системами підприємств будівельної промисловості.....	49
Розділ 3. Іноваційні технології переробки відходів та їх використання на будівельних підприємствах .....	51
3.1 Опис та різновиди млин.....	51
3.2 Підстави для застосування млинів на будівельних підприємствах.....	57
3.3 Доцільність утилізації промислових відходів та отримання на їх основі будівельних матеріалів.....	60
3.4 Заходи, спрямовані на використання будівельними підприємствами млинів для переробки відходів.....	67
Розділ 4. Економічна частина.....	71
4.1 Еколого–економічний ефект від впровадження технології.....	71
4.2 Період окупності проєкту.....	74
Розділ 5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.....	76
5.1 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів.....	77
5.2 Техніка безпеки.....	78
Висновки.....	83
Перелік джерел посилання.....	85

Підп. і дата	
Інв.№ДУБл.	
Взаєм.інв.	
Підп. і дата	
Інв.№ПОДЛ.	

*ТС 18510216*

Вип	Арк	№ ДОКУМ.	Підп.	Дат		Літ.	Аркуш	Аркушів
	Розроб.	Майборода			<i>Оптимізації екологічних ризиків довкілля на будівельних підприємствах з використанням інноваційних технологій</i>		4	90
	Перев.	Фалько						
	Н.Контр	Батальцев						
	Затв.	Пляцук						
						СумДУ, ф-т ТеСЕТ гр. ТС.м-01		

## ВСТУП

Актуальність теми дослідження визначена тим, що загроза навколишньому середовищу, отже, і здоров'ю наростала все більше і більше, весь світ почав вживати заходів на державному та міжнародному рівнях, вживаючи нових законодавчих актів, що регулюють і обмежують людський тиск на планету. Одночасно з цим з'явилася ініціатива розробляти та впроваджувати технології, які виключають або хоча б мінімізують згубний вплив на воду, ґрунт та повітря. Незважаючи на те, що цей напрямок розвивається у всьому світі, проблема екології стоїть досить гостро. Це з тим, що технічний прогрес складно одночасно впровадити у всі сфери виробничого життя.

Будівництво є окремою незалежною галуззю економіки держави, яка потрібна для введення в дію нових, а також технічного переозброєння, розширення, реконструкції та ремонту об'єктів невиробничого та виробничого призначення, що діють. Важлива роль цієї галузі полягає у створенні умов динамічного розвитку економіки нашої країни.

Як галузь матеріального виробництва будівництво має низку особливостей, що відрізняють його від інших. Особливості галузі пояснюються характером його кінцевої продукції, специфічними умовами праці, рядом специфік техніки, технології, організації виробництва, фінансування, управління та матеріально-технічного забезпечення.

Будівельні відходи, згубно впливаючи на довкілля, негативно впливають і на стан здоров'я людини.

Тому дослідження, спрямовані на пошуки вирішення цих проблем, є актуальними і важливими для підвищення екологічної безпеки.

**Мета роботи** – проаналізувати іновіаційні технології переробки та вторинного використання відходів на будівельних підприємствах та оцінити їх вплив на навколишнє природне середовище.

Піап. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв.
Піап. і дата
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ док	Піап.	Лст

ТС 18510216

Арк

5

Для досягнення зазначеної мети було поставлено та вирішено такі **завдання**: провести літературний огляд за досліджуваною тематикою; проаналізувати доцільність переробки відходів для отримання на їх основі будівельних матеріалів; визначити ефективні засоби переробки відходів на будівельних підприємствах та проаналізувати їх вплив на довкілля.

**Об'єкт дослідження** – засоби оптимізації стану довкілля на будівельних підприємствах.

**Предмет дослідження** – підвищення екологічної безпеки довкілля за рахунок впровадження інноваційних технологій оптимізації екологічних ризиків на будівельних підприємствах.

**Методи дослідження.** Методологічною основою роботи є діалектичний метод наукового пізнання, теоретичний аналіз наукової і спеціальної літератури, системний підхід.

**Наукова новизна:**

вперше запропоновано метод оптимізації стану довкілля на будівельних підприємствах, використовуючи будівельні млини для рециклінгу будівельного сміття та вторинного його використання.

**Практична цінність.** Результати досліджень можуть підвищити мотивацію будівельних компаній використовувати будівельні млини і приділяти особливу увагу охороні навколишнього середовища. Впровадження млина було обгрунтовано з екологічної, економічної та практичної точок зору.

**Особистий внесок магістранта.** Усі результати, які наведені у кваліфікаційній роботі магістра, одержані самостійно. Було запропоновано метод оптимізації стану довкілля на будівельних підприємствах, використовуючи будівельні млини для переробки будівельного сміття та вторинного його використання.

Інв.№ПОДЛ.	Підп. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Підп. і дата	Підп. і дата

## РОЗДІЛ 1

### ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД ЗА ДОСЛІДЖУВАНОЮ ТЕМАТИКОЮ

#### 1.1 Екологічні ризики на будівельних підприємствах

Раціональне використання природних ресурсів та охорона навколишнього середовища від забруднення – одна з найважливіших проблем сучасності, від вирішення якої залежить здоров'я та добробут людей. Останнім часом у своїй діяльності сучасне суспільство дедалі ширше використовує інформацію про стан навколишнього середовища. Ці відомості потрібні в повсякденному житті людей, при господарюванні, у будівництві, при виникненні надзвичайних ситуацій для оповіщення про небезпечні явища природи, що насуваються.

В останні роки актуальною проблемою став аналіз та прогноз згубних впливів на якість флори та фауни у зв'язку з людськими впливами. Понад те, існує потреба як кількісного аналізу всіляких збитків від появи негативних впливів, і кількісного аналізу ймовірності їх появи [1].

У основі аналізу негативних впливів лежить передусім методологія оцінки ризиків. Ця методологія активно застосовується до різних сфер діяльності. С. Харченко вважав, що розробка даного підходу розпочалася у 1975 році. Саме тоді відбувалася наукова інтеграція, яка дозволила поєднати різні аспекти екологічної діяльності у методологію оцінки ризиків.

Фактично аналіз ризику як наука та практична діяльність офіційно з'явився та організаційно оформився саме з моменту створення цієї професійної спільноти. В даний час Міжнародне товариство з аналізу ризику є однією з найавторитетніших міждисциплінарних професійних міжнародних організацій, які займаються питаннями оцінки ризику, управління ризиками та інформаційним забезпеченням процесу аналізу ризику та процесу прийняття рішення на його основі. У найзагальнішому вигляді аналіз ризику визначається як наука і

Піп. і дста
Інв. № дубл.
Взаєм. інв.
Піп. і дста
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Лст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

7



практика, що включають ідентифікацію та оцінку ризику, інформаційне забезпечення аналізу ризику, управління ризиком, а також політику, що відноситься до управління ризиком, у широкому контексті ризиків на місцевому, регіональному, національному або глобальному рівнях .

Екологічна небезпека – це усіляке трансформування роботи технічних, природних чи природно-технічних систем, які призводять до падіння якості стану природного середовища за межі затверджених норм.

Фактор екологічної небезпеки – різноманітний процес, що може призвести до трансформації параметрів якості стану природного довкілля межі затверджених норм.

Процеси, що відбуваються у зв'язку з діями людини та які призводять до погіршення параметрів якості природного середовища за межі встановлених норм, називаються антропогенними типами факторів екологічної небезпеки.

Якщо причиною погіршення параметрів якості природного середовища поза межі встановлених норм є еволюція Землі, такі типи чинників називаються природними.

У випадку ризик – це ймовірність виникнення певного явища чи процесу у проміжку конкретного часу чи за конкретних обставин [3].

Цілі аспектів екологічної діяльності:

- скорочення викидів, скидів, розміщення відходів;
- мінімізація джерел фізичного впливу на навколишню середовище;
- раціональне використання матеріальних, енергетичних та природних ресурсів;
- мінімізація використання небезпечних речовин та матеріалів;
- мінімізація джерел утворення негативного впливу на довкілля та джерел утворення відходів;
- покращення екологічного стану виробничих приміщень, промислового майданчика загалом;

ІНВ.№ПОДЛ.	Піап. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піап. і дата	

Вип	Арк	№ док.ум.	Піап.	Лст

ТС 18510216

Арк

8

- залучення фахівців підприємства та персоналу в цілому в екологічну діяльність;
- дотримання технологічних процесів виконання робіт;
- попередження та скорочення впливу на навколишнє середовище;
- підвищення безпеки та зниження екологічних ризиків для персоналу та населення;
- дотримання природоохоронних вимог, включаючи екологічні вимоги, встановлені підприємством самостійно;
- підвищення прямої економічної ефективності та потенційних економічних вигод та переваг екологічної діяльності;
- демонстрація та поширення результатів та досвіду діяльності в галузі екологічного менеджменту;
- розвиток відносин із усіма зовнішніми сторонами, зацікавленими в екологічних аспектах діяльності підприємства;
- розвиток ініціативної екологічної діяльності, яка не пов'язана з вимогами чинного законодавства;
- розвиток та вдосконалення системи екологічного менеджменту на підприємстві в цілому.

Крім того, потрібно мати на увазі, що більшістю вчених, поряд з ймовірністю настання негативної події, в поняття «ризик» вкладається і «розмір шкоди, що завдається» [4]. Таким чином, структура екологічного ризику визначається ймовірністю прояву факторів екологічної небезпеки по відношенню до конкретного об'єкта оцінки та можливим збитком навколишнього середовища. У цьому випадку кількісна міра екологічного ризику є математичним очікуванням збитків, що визначається для всього комплексу екологічно небезпечних факторів, що виявляються на даній території. Якщо дотримуватись даного формулювання, то у вигляді кількісною мірою ризику має сенс застосування такого показника, який комплексно бере до уваги дві характеристики згубного впливу: можливу величину шкоди, що завдається, і ймовірність його наступу.

Піп. і дста
Інв. № дубл.
Взаєм. інв.
Піп. і дста
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Дст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Таким чином, екологічний ризик – ймовірність отримання певної шкоди внаслідок прояву фактора екологічної небезпеки або їхньої сукупності стосовно конкретного об'єкта оцінки. Як об'єкт оцінки може виступати будь-який природний та/або антропогенний об'єкт на будь-якому рівні їх системної організації.

За величиною екологічні ризики діляться так:

1) Прийнятний екологічний ризик – екологічний ризик, величина якого виправдана з погляду сучасного рівня соціально-економічного розвитку і культурно-історичного розвитку етносу, його населяючого.

2) Гранично допустимий екологічний ризик – максимальний рівень екологічного ризику, що визначається недопущенням незворотних процесів деградації довкілля, незалежно від інтересів різних соціальних груп та етносів.

3) Надмірний екологічний ризик – екологічний ризик, величина якого перевищує гранично допустимий екологічний ризик.

4) Фоновий екологічний ризик – екологічний ризик, зумовлений ймовірністю прояву сукупності факторів екологічної небезпеки на території, що оцінюється, і в конкретний час. Оскільки в даний час не налагоджено систему оцінки екологічних ризиків, то фонові екологічні ризики після проведення оцінок на конкретних територіях можуть виявитися вищими за гранично допустимі (зони екологічних лих, зони з незворотними процесами деградації навколишнього середовища тощо).

5) Нехтування екологічним ризиком – рівень екологічного ризику, ймовірність прояву якого вважається практично недостовірною подією.

Шкода навколишньому середовищу – негативна зміна якості навколишнього середовища або окремих її компонентів, спричинена проявом природних та/або антропогенних факторів екологічної небезпеки, виражена натуральними показниками.

Екологічна шкода – це цінове відображення шкоди, яка завдається природному середовищу або окремим її частинам [1].

Інв.№ПОДЛ.	Підп. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Підп. і дата	Підп. і дата

Причиною вказаних змін у навколишньому середовищі є фактори екологічної небезпеки, що є будь-яким явищем, яке може привести до перетворення параметрів якості різних компонентів флори та фауни за рамки прийнятих норм.

Ідентифікація ризиків – це постійне вивчення та виявлення ризиків, властиві даного виду діяльності.

## 1.2 Оцінка екологічного ризику

Екологічно небезпечні фактори можуть виникати від прояву як антропогенних, так і природних процесів та явищ. У зв'язку з цим, всі екологічно небезпечні чинники поділяються на два типи: природний та антропогенний.

Класифікація факторів екологічної небезпеки дозволяє перейти до оцінки екологічних ризиків як ймовірності їх прояву. У найзагальнішому вигляді виділяється три основні методи оцінки ймовірності прояву факторів екологічної небезпеки [4]:

- статистичний, що ґрунтується на аналізі накопичених статистичних даних щодо виявлення факторів екологічної небезпеки на територіях конкретного регіону в минулому;
- аналітичний, заснований на вивченні причинно-наслідкових зв'язків прояву факторів екологічної небезпеки, що дозволяє оцінити ймовірність їх реалізації як складного явища, утвореного поєднанням послідовності елементарних подій з відомими ймовірностями їхнього прояву;
- експертний, який передбачає оцінку ймовірностей прояву факторів екологічної небезпеки шляхом обробки результатів опитувань експертів.

Підставою для виділення класів у природному типі факторів служать природні процеси та явища, які можуть негативно впливати на природні та антропогенні компоненти навколишнього середовища. Причиною виникнення

Інв.№ПОДЛ.	Підп. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Підп. і дата	Підп. і дата
Вип	Арк
№ док.ум.	Підп.
ЛСТ	ЛСТ

ТС 18510216

Арк

11

такого типу чинників є фундаментальні процеси еволюції Космосу та планети Земля.

У природному типі виділяються такі класи факторів екологічної небезпеки: земні, космічні та непередбачені.

Земна група факторів екологічної небезпеки включає ландшафтно-географічні, геологічні, деструктивні та кліматичні фактори.

Космічна група включає етогенез, сонячну активність і вплив космічних тіл. Вплив активності Сонця на природні процеси Землі розглядав своїх роботах А.Л. Чижевськи. Також впливають космічні поля та випромінювання, джерелами яких є об'єкти далекого космосу.

Зростає захворюваність, дитяча смертність, виникають осередки епідемій, знижується тривалість життя. Все це супроводжується і зниженням якості компонентів навколишнього середовища, зростає її токсичність та патогенність. За економічних криз відзначається відтік населення з регіонів, охоплених кризою.

На сьогоднішній день, на жаль, екологічна політика не сформульована як на загальнодержавному, так і на загальнопланетарному рівні, що проявляється у зниженні якості довкілля як у регіональному, так і глобальному масштабах.

Грамотно розроблена екологічна політика повинна бути зорієнтована на створення умов для подолання глобальної екологічної кризи.

Політичні кризи є фактором екологічної небезпеки у своїх крайніх проявах, коли вони супроводжуються розпадом одних і створенням нових держав. Такі кризи найчастіше супроводжуються розривом економічних зв'язків, закриттям виробництв без належних заходів щодо консервації, а іноді й військовими конфліктами (СРСР, Югославія, Молдова, Вірменія, Азербайджан, Грузія, Іспанія, Туреччина, Індія, Ірак, Ефіопія, Ізраїль, Мозамбік, Палестина, Ліван, Болівія, Ангола та ін.).

Аналогічні впливи зазнають і об'єкти техносфери, що може призводити до збоїв у їхньому функціонуванні. Нові види впливів на відсталу матерію також

Інв.№ПОДЛ. Підп. і дста  
Взаєм.інв. Інв.№ДУБЛ. Підп. і дста

Вип. Арк. № док. Підп. ДСТ

ТС 18510216

Арк

12

можуть призвести до генерації нових властивостей та впливів, які становитимуть небезпеку для людини та інших представників біосфери.

Особливу небезпеку становлять дослідження у галузі генної інженерії. Нині у промислово розвинених країн під час виробництва сільгосппродукції широко застосовуються генномодифіковані види як рослинної, так і тваринної. Однак наслідки даного впливу як на людину, так і на решту живого світу вивчені недостатньо. Ці впливи можуть мати віддалені наслідки, накопичуючись і до певного моменту, не викликаючи жодних суттєвих змін у живому, і потім може відбутися стрибкоподібний перехід кількості генних змін у якісно нові мутації в живій матерії, які вже неможливо буде запобігти тому, що генно незміненої живої речовини вже не залишиться.

У світлі сказаного видається, що будь-які досліди в галузі клонування людини повинні бути заборонені. Клонування являє собою втручання в фундаментальні процеси еволюції живої речовини та наслідки, які можуть бути викликані цими дослідями, матимуть катастрофічний характер для всього живого, що виник у конкретному сьогодні існуючому каналі еволюції. Результати такого втручання призведуть до переходу біосфери до іншого каналу еволюції, в якому місця сьогоднішнім представникам живого не буде.

Активно обговорювалася ідея створення системи безперервної екологічної освіти. Вона видається дуже продуктивною і заслуговує на всіляку підтримку з боку держави та фахівців у галузі екології. Екологи великі надії пов'язували з виходом нового закону «Про охорону навколишнього середовища», оскільки в ньому є статті про екологічну освіту та просвітництво. Проте до нашого часу екологія не входить у федеральний стандарт освіти, а перебуває у додатковому освіті.

Ця група чинників є основною, оскільки саме розробка правових і правил дозволить мінімізувати ймовірність прояви основних чинників екологічної небезпеки. При цьому не слід забувати, що правові норми базуються на знанні механізмів, що керують факторами екологічної небезпеки, що вимагає, у свою

Інв.№ПОДЛ.	Піап. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піап. і дста	Піап. і дста

Вип	Арк	№ док.ум.	Піап.	Дст
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк
13

чергу, знання закономірностей розвитку навколишнього природного середовища та людського суспільства. комплекс проблемних заходів у системі «людство – навколишнє середовище».

Правовий нігілізм, зокрема й у екологічній галузі, є своєрідною рисою сьогоденного стану нашого суспільства. Це характеризує неспроможність виконавчої всіх рівнях.

Непередбачений клас антропогенних екологічно небезпечних факторів може містити фактори з будь-якого вище наведеного класу, оскільки він відображає міру нашого незнання.

Головна проблема на сьогодні полягає у відсутності належного концептуального опрацювання проблеми. У результаті спільних зусиль вчених та законодавців має народитися концепція, яка дозволить розробити.

Таблиця 1.1 – Класифікація екологічних ризиків

Тип	Клас	Вид	
Природні	Космічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сонячна активність; космічні випромінювання;</li> <li>– вплив космічних тіл (планети, зірки, комети, метеорити тощо);</li> <li>– етногенез.</li> </ul>	
	Земельні	Геологічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>– будова геологічного середовища;</li> <li>– властивості гірських порід;</li> <li>– еволюція земної кори;</li> <li>– геомагнітні інверсії</li> </ul>
		Ландшафтно-географічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ландшафтний;</li> <li>– гідрологічний.</li> </ul>
		Климатичні	<ul style="list-style-type: none"> <li>– аномальні опади;</li> <li>– аномальні за швидкістю руху повітряні маси (урагани, смерчі, штиль);</li> <li>– екстремальних температур.</li> </ul>
		Деструктивні	<ul style="list-style-type: none"> <li>– хімічний;</li> <li>– фізичний;</li> <li>– механічний;</li> <li>– біологічний.</li> </ul>
		Непередбачені	можуть бути будь-якого виду

Інв.№ПОДЛ.	Піап. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піап. і дата	Піап. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Піап.	Лст
-----	-----	----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

14

Антропогенні	Економічні	<ul style="list-style-type: none"> <li>– виробничий;</li> <li>– ресурсний;</li> <li>– енергетичний;</li> <li>– демографічний.</li> </ul>
	Політичні	<ul style="list-style-type: none"> <li>– недоліки чи відсутність екологічної політики;</li> <li>– політичні кризи;</li> <li>– конфлікти (включаючи конфлікти із застосуванням зброї); тероризм, екстремізм;</li> <li>– сепаратизм.</li> </ul>
	Соціальні	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соціально-економічний;</li> <li>– соціально-побутовий;</li> <li>– інформаційний;</li> <li>– науково-дослідний;</li> <li>– релігійний;</li> <li>– морально-етичний;</li> <li>– екологічна безграмотність.</li> </ul>
	Правові	<ul style="list-style-type: none"> <li>– незрілість екологічного права;</li> <li>– неповнота екологічного права;</li> <li>– правовий нігілізм.</li> </ul>
	Непередбачені	можуть бути будь-якого виду

Аналіз ризику вважається складовою системного підходу до прийняття рішень, практичних заходів та процедур у вирішенні таких завдань, як попередження небезпеки, її зменшення не тільки для життя людини, але й для можливості травм, захворювань, шкоди навколишньому середовищу та майну. Це називається забезпечення промислової безпеки, також застосовують термін управління ризиком.

Аналіз ризику (ризик-аналіз) – постійне застосування наявної інформації для оцінки ризику та виявлення небезпек для груп населення чи окремих осіб, довкілля чи майна. Полягає даний аналіз щодо оцінки ризику та ідентифікації (виявленні) небезпек.

Ідентифікацією небезпеки називається процес опису характеристик небезпеки, а також процес виявлення та усвідомлення, що небезпека є.

Оцінкою ризику називається застосування науково-обґрунтованих передбачень та доступної інформації для оцінки небезпеки впливу умов

Інв.№ПОДЛ.	Піап. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піап. і дата	Піап. і дата

Вип	Арк	№ док.ум.	Піап.	Лст
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

15



навколишнього середовища та шкідливих факторів на життєдіяльність людини. Ця оцінка містить аналіз частоти, аналіз наслідків та його поєднання[9].

Способи аналізу ризику залежать від обраних критеріїв прийнятного ризику. Вони визначаються на етапі планування аналізу ризику або згідно з нормативно-правовою документацією.

Не суворість, а визначеність і обґрунтованість є основними умовами вибору критерію прийнятного ризику при організації ризик-аналізу, а чи не його строгість.

Процес проведення аналізу ризику може включати такі операції:

- 1) планування та організація робіт;
- 2) ідентифікація небезпек;
- 3) оцінка ризику;
- 4) розробка рекомендацій щодо управління ризиком.

Кожен етап ризик-аналізу обов'язково супроводжується оформленням відповідної документації.

На першому етапі (планування) виявляються управлінські рішення, які мають бути прийняті, та необхідні вихідні дані ризик-аналізу, що є підставою для прийняття рішень. Сюди також входить уважне знайомство з досліджуваною системою. Метою дослідження є виявлення бази необхідних даних та знань для того, щоб враховувати їх у аналізі ризику.

На другому етапі (ідентифікація) відбувається виявлення та докладний опис небезпек. Причому виявлення можливе на основі інформації про безпеку досліджуваного предмета, даних експертизи. Ідентифікація дуже важлива в ризик-аналізі, тому що якщо до цього етапу підійти безвідповідально, то не розглянуті небезпеки зрештою не врахуються і становитимуть серйозну загрозу.

У рамках ідентифікації також проводиться попередня оцінка небезпек для того, щоб вибрати напрямок подальшої роботи. Сюди може входити:

- рішення припинити подальший аналіз через незначність небезпек;
- рішення про проведення детальнішого аналізу ризику;

ІНВ.№ПОДЛ.	Піп. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дста	Піп. і дста

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Дст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

16

- вироблення рекомендацій щодо зменшення небезпек.

Третій етап (оцінка ризику) містить аналіз наслідків, аналіз невизначеностей та аналіз частоти. Але іноді вистачає оцінити лише один параметр. Це актуально, коли наслідки несуттєві чи частота досліджуваної події дуже мала. Оцінюючи ймовірність події можна використовувати статистичні дані.

Існує багато неясностей, пов'язаних з оцінкою ризику. Але їх аналіз є основною складовою в оцінці ризиків. Найчастіше головними джерелами невизначеностей є інформація про помилки людини та надійності техніки, а також допущення моделей аварійного процесу, що використовуються.

Аналізом невизначеності називається процес перекладу невизначеності вихідних гіпотез та параметрів, що застосовуються при оцінці ризику, у невизначеність результатів. Бажано, щоб причини невизначеності виявлялися. Основні параметри, яких аналіз є чутливим, необхідно відобразити в результатах.

Четвертий етап (розробка рекомендацій) є останнім у ризик-аналізі. В ході цього реальний ризик може бути визнаний несуттєвим (прийнятним) або можуть бути розроблені заходи щодо його зменшення або усунення. Ці заходи можуть мати експлуатаційний, технічний чи організаційний характер. При виборі типу заходів особливе значення має узагальнена оцінка результативності заходів, які впливають на ризик.

При створенні заходів щодо зменшення ризику слід мати на увазі те, що:

- на самому початку створюються та впроваджуються прості та пов'язані з найменшими витратами рекомендації, спрямовані на покращення безпеки;
- ступінь зниження ризику, яка може бути досягнута за рахунок запровадження тієї чи іншої рекомендації, як правило, попередньо невідома;
- заходи, що спрямовуються на скорочення ризику, обмежені;
- великі вкладення коштів із завданням додаткового зниження більш менш «терпимого» ризику нерозумно.

Піап. і дста
Інв.№ДУБЛ.
Взаєм.інв.
Піап. і дста
Інв.№ПОДЛ.

Вип	Арк	№ докум.	Піап.	Дст
-----	-----	----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

17

На етапі використання небезпечного об'єкта організаційні та експлуатаційні заходи можуть компенсувати нестачу можливостей для вжиття технічних заходів щодо зменшення небезпеки. При аналізі ризиків об'єктів, що діють, це має істотне значення.

Звіт про аналізі ризику передбачає документування процесу ризик-аналізу. Він повинен у собі містити:

- завдання та цілі;
- вихідні дані та обмеження, що визначають межі ризик-аналізу;
- опис аналізованої системи; методологія аналізу;
- результати ідентифікації небезпеки;
- опис використовуваних моделей, їх вихідні параметри та можливість застосування; вихідні дані та їх джерела;
- результати оцінки ризику; аналіз невизначеностей; рекомендації.

Етапи загального аналізу забруднення об'єктів довкілля внаслідок викидів стаціонарних джерел за нормального функціонування виробництв.

Перший етап. Впізнати джерела постійних викидів.

Другий етап. Описати джерела викидів: вибірка речовин та підприємств для подальшої оцінки. Якщо є система моніторингу, можна використовувати дані прямих вимірювань. Якщо немає такої системи або в тому випадку, коли система не має повноти даних, можна вирахувати викиди, ґрунтуючись на обсягах гранично допустимих викидів. Якщо немає і цього, можна використовувати для первинної оцінки дані, отримані для аналогічних об'єктів із застосуванням балансових методів розрахунку, при цьому потрібно заздалегідь перевірити, наскільки грамотно використання цих результатів до об'єкта, що вивчається.

Третій етап. Вибрати для дослідження передбачувану схему міграції забруднювачів у середовищі, що приймає (у воду, у повітрі, в ґрунті).

Четвертий етап. Оцінити розсіювання в середовищі, що приймає, застосовуючи відповідні розрахункові коди і моделі.

Піп. і дста
Інв.№ДУБЛ.
Взаєм.інв.
Піп. і дста
Інв.№ПОДЛ.

Вип	Арк	№ док.ум.	Піп.	Дст

ТС 18510216

Арк

18

У тому випадку, коли приймаючою середовищем є повітря, необхідно обчислити концентрації забруднюючих речовин за найгірших погодних умов для процесу розсіювання на цій галузі, застосовуючи розрахункові коди та моделі. Перейти до п'ятого етапу. У тому випадку, коли середовищем є вода, потрібно обчислити концентрації забруднюючих речовин в заданий момент часу і на заданій відстані від джерела викиду. Перейти до шостого етапу. У тому випадку, коли середовищем є ґрунт, слід обчислити критичне навантаження. Перейти до шостого етапу.

П'ятий етап. Щоб оцінити концентрацію забруднюючих речовин, як функцію часу та відстані, необхідно використовувати модель розсіювання в атмосфері. Слід вирахувати суми зважених частинок та ін. у рецепторних точках та середньорічні концентрації канцерогенів.

Для відстаней до 50-80 км від джерела викиду рекомендується проста Гаусова модель. За складних метеоумов і для важких газів використовується модифікована Гауссова модель.

Шостий етап. Необхідно визначити чисельність людей з огляду на щільність населення, які знаходяться в імпактній зоні. Імпактна зона – область, де концентрація шкідливих речовин більша за гранично допустиму для кожного даного типу речовини.

Сьомий етап. Застосовуючи закономірність «доза-ефект» в оцінці ризику для населення, необхідно провести оцінку кількості людей, які зазнають конкретного ефекту (захворюваність, смертність), тобто аналіз популяційного та індивідуального ризику.

Восьмий етап. Проаналізувати вплив на довкілля. Для такої оцінки використовують результати експертних оцінок або тимчасову типову методику ідентифікації збитків від забруднення навколишнього середовища.

Часто дослідники зустрічають по дорозі низку труднощів, які обмежують масштаб аналізу існуючих проблем. До таких обмежуючих чинників відносять недостатність фінансування, даних та часу. В даному випадку слід ухвалити

Інв.№ПОДЛ.	Піап. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піап. і дста	Піап. і дста

Вип	Арк	№ докум.	Піап.	Лст
-----	-----	----------	-------	-----

ТС 18510216

рішення, чи можливо шляхом застосування більш трудомістких методів оцінки усунути ті невизначеності, які існують при застосуванні спрощеного аналізу, тобто потрібно визначити рівень аналізу. До того ж необхідно брати до уваги наступне:

– аналіз ризику який завжди передбачає великого збору інформації чи застосування трудомістких методів, оскільки можна отримати хороші результати, маючи при собі лише необхідну інформацію.

– експрес-оцінка – зменшує точність висновків, проте надає загальне поняття про розмір проблеми у найкоротший термін;

– висновки експрес-оцінки переважно підходять до виконання порівняльних чи відносних оцінок;

– експрес-оцінка та порівняльний аналіз підходить для опускання незначних та розкриття особливо важливих проблем, що потребують детального розгляду;

– приступати до аналізу треба спочатку із застосуванням найпростіших методик, а потім переходити до більш трудомістких;

Аналіз, який порівнює ризики, є, безперечно, найбільш глибоким рівнем оцінки щодо експрес-оцінки окремих компонентів ризику. Найглибшою та найкомплекснішою оцінкою ризику є регіональний.

Розглядаються такі показники ризику:

- індивідуальний ризик;
- колективний ризик;
- соціальний ризик;
- потенційний територіальний ризик.

Під час аналізу ризику визначаються різні сценарії аварій. Кожному сценарію аварії передбачається своя частота реалізації ( $\lambda$ , 1/рік) та ймовірнісна зона ураження ( $P(x,y)$ ), яка розраховується виходячи з фізичних процесів перебігу аварій та характеристики негативного на людини чи інші суб'єкти впливу. Для отримання поля потенційного територіального ризику  $R(x,y)$  проводиться

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дста	Піп. і дста

Вип	Арк	№ док.м.	Піп.	Дста
-----	-----	----------	------	------

ТС 18510216

підсумовування всіх ймовірнісних зон ураження з урахуванням частоти їх реалізації на території, що розглядається (у припущенні небагато твору  $\lambda_j \cdot P_j(x,y)$ ):

$$R(x,y) = \sum_1^j \lambda_j \cdot P_j(x,y) \quad (1.1)$$

Для оцінки ризику необхідно побудувати розподіл персоналу чи населення ( $N(x,y)$ ) на аналізованій території. Цей розподіл відбиває кількість суб'єктів впливу, що у конкретному місці у середньому на рік. Тоді колективний ризик ( $F$ ) визначається так:

$$F = \int_S N(x,y) \cdot R(x,y) ds \quad (1.2)$$

Для визначення середнього показника індивідуального ризику для суб'єктів впливу ( $N$ ) із усіх суб'єктів слід виділити тільки ту частину ( $N_R$ ), яка наражається на ризик. Це з тим, певна частина суб'єктів може бути поза негативного впливу небезпечного виробничого об'єкта.

$$N_R = \int_S N(x,y) ds, N(x,y) \in R(x,y) > 0 \quad (1.3)$$

Середній індивідуальний ризик оцінюється як  $R_{ind} = F/N_R$ . Крім показника середнього індивідуального ризику, знаючи  $N(x,y)$  та  $R(x,y)$ , можна побудувати розподіл суб'єктів впливу за рівнями ризику ( $N(R)$ ),  $N-R$  діаграму. Ця інформація є важливою для оцінки кількості суб'єктів, які знаходяться під високим рівнем ризику. Понад те, розподіл суб'єктів територією дуже нерівномірно і з цієї причини часом усі суб'єкти може бути розбиті на групи з їхньої територіальної чи виробничої специфіці. До кожного територіального розподілу  $N_{\Gamma}(x,y)$  груп суб'єктів можна визначити показники колективного ( $F_{\Gamma}$ ) і індивідуального  $R_{\Gamma ind}$  ризику.

Показники соціального ризику визначаються з частоти реалізації ( $\lambda$ , 1/рік) та імовірнісної зони ураження ( $P(x,y)$ ) для кожного сценарію аварії з урахуванням розподілу суб'єктів  $N(x,y)$  на території, що розглядається.

Кількість постраждалих ( $N^*$ ) за конкретного сценарію аварії розраховується за формулою:

$$N_* = \int_S N(x,y) \cdot P(x,y) ds \quad (1.4)$$

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв.
Підп. і дата
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ док. ум.	Підп.	ЛСТ
-----	-----	------------	-------	-----

ТС 18510216

Частота цієї події є? Розрахувавши кількість постраждалих для всього спектра сценаріїв (J), можна побудувати F-N діаграму, просумувавши всі частоти сценаріїв аварій, для яких кількість постраждалих більша за задану величину [12,14].

### 1.3 Узагальнений алгоритм розрахунку ймовірності ризику у разі викидів токсикантів

Ризик (імовірність поразки), вирахований з урахуванням лише об'єктивних чинників, буде потенційним ризиком.

Поле потенційного ризику дає можливість оцінити загальну картину небезпеки чи поразки у разі аварії і його можна як деякий фон небезпеки навколо об'єкта з токсичним речовиною.

Розглянемо безпосередньо завдання обчислення потенційного ризику у припущенні, що всі частоти та/або ймовірності виникнення та існування об'єктивних факторів, що впливають на токсичну поразку людини, нам відомі:

1) Частота виникнення аварії з викидом токсичної речовини в атмосферу – (1/рік).

2) Обсяги (інтенсивність) викиду токсичної речовини, які можуть змінюватися залежно від сценарію аварії в певному діапазоні:  $G_{min} \leq G \leq G_{max}$ .

Передбачається, що виділено набір характерних обсягів викиду токсичної речовини для цього джерела небезпеки наступний:

$$G_{min} \leq G_k \leq G_{max} (k = 1 \dots K) \quad (1.5)$$

3) Дані про троянду вітрів та стан атмосфери в районі джерела небезпеки:

– набір характерних для даної місцевості швидкостей вітру  $0 \leq U_l \leq U_{max}$

( $l = 1 \dots L$ );

– набір характерних станів атмосфери – зазвичай максимальна кількість класів стійкості атмосфери приймається рівним шести (за Паскуїлом): А, В, С, D, Е, F;

ІНВ.№ПОДЛ.	Піап. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піап. і дата	
Вип	Арк

– загальна кількість румбів, з яких складається троянда вітрів -  $M$  (найчастіше 8 чи 16).

Відомо, що кожна зі швидкостей вітру  $U_l$  реалізується в будь-якому з географічних напрямів, тобто всередині кожного з порядкових номером –  $m$  ( $m = 1 \dots M$ ) із частотою  $P_{l_m}^n$ , де  $n = 1 \dots N$  – номер тимчасового інтервалу в розрізі року (сезону або місяця), що потребує диференціації щодо поєднання метеорологічних параметрів для даної місцевості.

$$\text{Набір цих частот: } \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M \sum_{l=1}^L P_{l_m}^n = 1$$

Врахування станів атмосфери необхідно проводити згідно відомої інформації про частоту повторюваності того чи іншого класу стійкості атмосфери в залежності від швидкості вітру, причому для даної місцевості і бажано для кожного інтервалу часу. Припустимо, що такі частоти є :

$$\left( (\bar{P}_{l_a}^n, l = 1 \dots L, a = 1 \dots 6), n = 1 \dots N \right), \text{ причому } \sum_{a=1}^6 P_{l_a}^n = 1 \quad (1.6)$$

Для виділення класу стійкості атмосфери за умов впливу інших чинників необхідно визначити умовну частоту. Умовна частота для швидкості вітру матиме вигляд:

$$P_{l_m}^{n,a} = P_{l_m}^n \cdot \bar{P}_{l_a}^n / (\sum_{a=1}^6 \bar{P}_{l_a}^n) \quad (1.7)$$

Очевидно, що:

$$\sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M \sum_{l=1}^L \sum_{a=1}^6 P_{l_m}^{n,a} = 1 \quad (1.8)$$

Наведені вище частоти повністю описують основні (найбільш загальні) «об'єктивні» чинники, що впливають величину потенційного ризику.

Перш ніж перейти до процедури обчислення кількісних показників потенційного ризику, необхідно оцінити розмір області (території), у кожній точці якої можливий ризик, тобто має ненульове значення. Для цього потрібно знати максимальну відстань від джерела аварії, на яку може поширитись шкідлива речовина (з певним рівнем концентрації) в атмосфері.

$$R = \max(r_{k,l/a}^n), k = 1 \dots K, l = 1 \dots L, a = 1 \dots 6, n = 1 \dots N, \quad (1.9)$$

ІНВ. № ПОДЛ.	Піап. і дата
ВЗАЄМ. ІНВ.	ІНВ. № ДУБЛ.
Піап. і дата	

Вип	Арк	№ док. ум.	Піап.	ЛСТ
-----	-----	------------	-------	-----



$r_{k,l/a}^n$  – відстань, на яку поширюється небезпечна хмара, за сценарію аварії  $k$  (тобто відповідної інтенсивності викиду), швидкості вітру  $U_l$ , класі стійкості атмосфери « $a_j$ », у часовому інтервалі (у межах року) –  $n$ . Ці відстані визначаються за результатами проведення чисельного інтегрування диференціальних рівнянь, що описують закономірності закінчення та розсіювання (розповсюдження) в атмосфері небезпечної речовини та враховують характерні діапазони зміни об'єктивних факторів ( $k, l, a, n$ ).

Таким чином, поле ризику обмежуватиметься колом радіусу  $R^*$  з центром у джерелі аварії.

При розрахунку потенційного ризику необхідно врахувати ще один фактор, що визначає рівень токсичності речовини. Цей фактор носить назву «пробіту» –  $PR$ , враховує специфічні особливості фізіологічного впливу та кількість поглиненої речовини (дозу), яке може смертельно впливати на «абстрактну» людину, яка перебуває в зоні аварії, і має вигляд:

$$P_{Rn,k,l,a}(x, y) = \alpha + \beta \cdot \ln D_{n,k,l,a}(x, y), \quad (1.9)$$

Де  $D_{n,k,l,a}(x, y)$  – токсодозу шкідливої речовини – інтегральна величина:

$$D_{n,k,l,a}(x, y) = \int_0^{T_k} C_{n,k,l,a}^v(x, y, t) dt \quad (1.10)$$

Де  $C_{n,k,l,a}^v(x, y, t)$  – функція концентрації токсичної речовини у точці  $(x, y)$ ,

$T_k$  – час експозиції;  $\alpha, \beta, v$  – константи, що характеризують як специфіку токсиканту, і виділену групу людей (групу ризику);  $(x, y)$  – координати передбачуваного місця знаходження абстрактної людини всередині кола радіусу  $R^*$ .

Знання функції пробита в точці  $PR(x, y)$  дозволяє визначити ймовірність (ступінь) ураження в точці через інтеграл Гауса:

$$A_{n,k,l,a}(x, y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{P_{Rn,k,l,a}} e^{-(2-J)^2/Z} dz \quad (1.11)$$

З проведеного аналізу можна дійти невтішного висновку, що з оцінки ризику токсичного поразки населенню як консервативної оцінки найбільш

Підп. і дата
Інв. №ДУБЛ.
Взаєм. інв.
Підп. і дата
Інв. №ПОДЛ.

Вип	Арк	№ док.ум.	Підп.	ЛСТ
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

24

доцільно приймати критерії впливу, які викликають поразка у найуразливішої частини населення (нижні криві функцій поразки).

Представлений вище вираз для  $A_{n,k,l,a}(x,y)$  враховує кількісні характеристики всіх «об'єктивних» факторів  $(n,k,l,a)$ , що впливають на величину ураження, крім частотних характеристик цих факторів та напрямки вітру, що характеризується випадковою величиною

0 ( $\varphi = 0$  приймається за східний напрямок).

Оскільки токсична небезпека у вигляді хмари (шлейфу) шкідливої речовини поширюється в атмосфері в основному за вітром, який змінює свій напрямок незалежно від параметрів джерела і випадковим чином, то значення частки поразки  $A_{n,k,l,a}(x,y)$  у конкретній точці  $(x, y)$  буде лише одним із можливих значень поразки.

Поданий алгоритм розрахунку кількісних характеристик ураження людей при аварійному викиді в найбільш загальному вигляді враховує вплив визначальних технологічних та кліматологічних факторів, що приймають випадкові значення в межах відповідних характерних діапазонів зміни [11].

#### 1.4 Застосування сучасних технологій на будівельних підприємствах для зниження загрози довкіллю

Існує п'ять основних напрямів зменшення екологічних ризиків на будівельних підприємствах:

1) Технологічний напрямок – створення екологічно чистих технологічних процесів, запровадження безвідходних чи маловідходних виробництв, удосконалення технологічних процесів.

2) Економічний напрямок – формування та розвиток економічного механізму захисту навколишнього середовища. Такий напрямок можна покращити за допомогою введення штрафів за викиди шкідливих речовин,

Піп. і дста
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.
Піп. і дста
Інв.№поал.

Вип	Арк	№ докum.	Піп.	Лст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

25

запровадження податкових пільг підприємствам, що випускають екологічно чисту продукцію.

3) Адміністративний та юридичний напрямок – збільшення відповідальності організацій за порушення в галузі охорони навколишнього середовища. Цей напрямок передбачає застосування методів адміністративно-правового впливу. Повинне здійснюватись притягнення порушників правил охорони навколишнього середовища до кримінальної відповідальності, припинення роботи таких організацій. Така політика дозволить підвищити екологічну дисципліну.

4) Еколого-просвітницький напрямок полягає у формуванні загальної системи екологічної освіти, освіти, виховання. Складно говорити про дотримання правил екологічної безпеки без наявності екологічного виховання і усвідомлення людиною потреби дотримання цих правил.

5) Міжнародно-правовий напрямок полягає в інтеграції зусиль всіх держав для вирішення питань екологічної безпеки. Багато дослідників вважають цей напрям основним для вирішення екологічних проблем.

На даний момент немає такого способу охорони навколишнього середовища, який міг би взяти на себе всю роботу з вирішення екологічних проблем. Необхідно розуміти, що для нормалізації цього питання слід застосовувати комплексний підхід, що включає в себе всі п'ять перерахованих вище напрямків. Це зумовлено специфікою проблеми.

### 1.5 Методи захисту атмосфери

Існують такі об'єднання, які займаються контролем підприємств щодо викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря:

- санітарно-епідеміологічні станції (СЕС);
- територіальні управління з гідрометеорології та моніторингу навколишнього середовища;

Піап. і дста
Інв. № дубл.
Взаєм. інв.
Піап. і дста
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ док. ум.	Піап.	Дст
-----	-----	------------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

26

– державна інспекція з контролю за роботою газоочисних та пиловловлюючих установок.

Для захисту атмосферного повітря існують відповідні нормативи, які контролюють кількість та склад викидів шкідливих речовин із кожного джерела. Державними стандартами визначено гранично допустимі величини викидів шкідливих речовин у повітря. При цьому враховується, що склад шкідливих речовин вбирається у гранично допустиму концентрацію.

Дотримання цієї умови досягається шляхом:

- локалізацією шкідливих речовин у місцях їх утворення; відведенням із приміщення або від обладнання;
- розсіювання у атмосфері.

Варто враховувати, що якщо концентрація шкідливих речовин в атмосферному повітрі перевищує гранично допустиму, слід проводити очищення викидів підприємства від шкідливих речовин в очисних спорудах, метою яких є нейтралізація шкідливих речовин, які можуть перебувати в будь-якій агрегатній формі (твердій, рідкій або газоподібній). На сьогоднішній день використовують наступні апарати для очищення технологічних та вентиляційних викидів в атмосферне повітря:

- 1) пиловловлювачі;
- 2) туманно уловлювачі;
- 3) уловлювачі парів та газів;
- 4) апарати багатоступеневого очищення.

Пилоуловлювачі. Пилоуловлювачі поділяються на:

- 1) Сухі – циклон.

Циклони, пилоосаджувальні камери – це різновиди сухих пиловловлювачів.

Дані пристрої є найпростішими для захисту повітря від завислих речовин.

У пилоосаджувальній камері осідає половина всіх великих частинок пилу.

Циклони відрізняються тим, що можуть уловлювати дрібніші частинки пилу. Під впливом відцентрової сили пил формує на стінці циклону шар, який

Інв.№ПОДЛ. ПІАП.І.ДАСТА  
ВЗАЄМ.ІНВ. ІНВ.№ДУБЛ.  
ПІАП.І.ДАСТА

Вип. Арк. № док. ПІАП. ДСТ

ТС 18510216

Арк

27

одночасно з частиною газу йде вниз у бункер. Відділення частинок пилю від газу, який потрапив у бункер здійснюється при розвороті газового потоку в бункері на  $180^\circ$ . Коли газовий потік звільняється від пилю, формується вихор, що виходить із бункера.

Циклони зазвичай застосовують для попереднього очищення газів і встановлюють перед фільтрами та електрофільтрами.

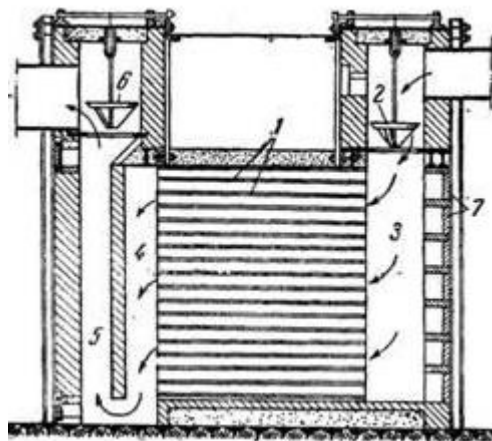


Рисунок 1.1 – Схема пилеосаджувальної камери:

1 – листи; 2 – регулювальний шибер; 3 – розподільчий канал; 4, 5 – збірні канали; 6 – заслінка; 7 – дверцята.

Інв. № покл.	Підп. і дата	Взаєм. інв.	Інв. № дубл.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ док. ум.	Підп.	Дат.

ТС 18510216

Арк

28

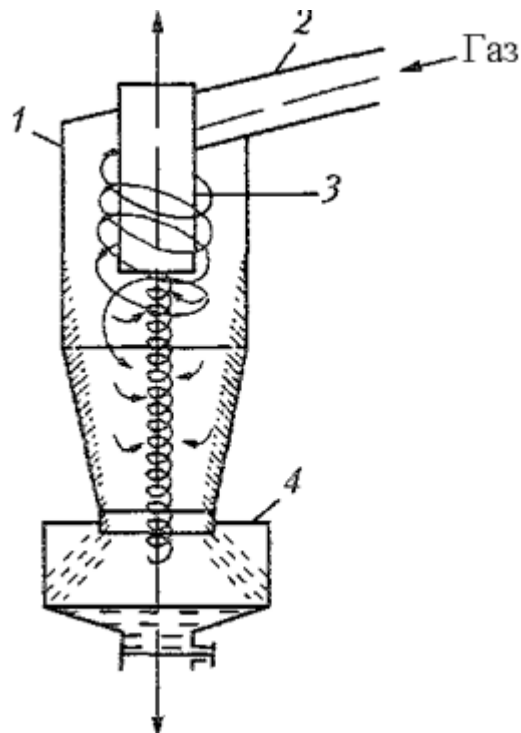


Рисунок 1.2 – Схема циклону:

1 – корпус; 2 – вхідний патрубок; 3 – вихлопна труба; 4 – бункер

### 2) Електричні – електрофільтри.

Цей тип фільтрів ідеальний для очищення газів від пилу. Аерозольні частинки, що входять в область між електродами, адсорбують на своїй поверхні іони, отримуючи електричний заряд і набуваючи тим самим прискорення, спрямоване у бік електрода із протилежним зарядом знака.

Витрати електроенергії в електрофільтрах на одиницю об'єму газу, що очищається малі, вони суперничають і перевершують за цим критерієм багато інших типів пиловловлювачів. Їх використовують на великих промислових об'єктах і при необхідності очищення масивних обсягів відпрацьованого та сильно запиленого повітря або газу.

### 3) Фільтри.

Фільтри застосовуються для тонкого очищення газів від частинок та крапельної рідини. Процес фільтрування полягає у затриманні частинок домішок на пористих перегородках під час руху через них газового потоку.

За типом перегородки фільтри бувають:

ІНВ.№ПОДЛ.	Піп. і дата
Взаєм.інв.	ІНВ.№ДУБЛ.
Піп. і дата	

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	ЛСТ
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

29

- із зернистими шарами;
- з гнучкими пористими перегородками (повсті, тканини, губчаста гума та тощо)
- з напівтвердими перегородками (пресові спіралі та стружка)
- з жорсткими пористими перегородками (пориста кераміка, пористі метали).

Частинки домішок осідають на вхідній частині пористої перегородки та затримуються у порах, утворюючи на поверхні шар. Для новонароджених частинок цей шар стає частиною фільтрової перегородки, що збільшує ефективність очищення фільтра.

#### 4) Мокрі – пиловловлювачі.

Дане обладнання вловлює пил шляхом контакту запиленого газового потоку з рідиною, яка вбирає зважені частинки пилу і виходить з пиловловлювача у вигляді шламу.

Поверхнями контакту є: плівка, краплі, газовий струмінь, краплі та плівка, бульбашки та плівка. Захоплення частинок пилу можливе завдяки багатьом ефектам осадження.

Як рідина в мокрих пиловловлювачах використовують воду. При одночасному захопленні пилу та очищенні газів від шкідливих газоподібних складових як рідину використовують абсорбенти. Рідина в мокрих пиловловлювачах вводиться механічними та пневматичними форсунками.

Залежно від способу дії мокрих пиловловлювачів скубери бувають наступних видів:

- порожнисті, насадочні;
- тарілчасті (пінні пиловловлювачі); з рухомою насадкою;
- ударно-інерційні дії (ротоклони);
- відцентрові, механічні (динамічні), швидкісні (скрубери Вентурі).

ІНВ.№ПОДЛ. ПІДП.І.ДАТА  
ВЗАЄМ.ІНВ. ІНВ.№ДУБЛ.  
ВЗАЄМ.ІНВ. ПІДП.І.ДАТА

Вип	Арк	№ док.ум.	Підп.	ЛСТ
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

30

Туманоуловлювачі. Туманоуловлювачі застосовують для очищення повітря від туманів кислот, лугів на осадженні крапель на поверхні волокнистих фільтрів з подальшим витіканням рідини по волокнах в нижню частину туманоуловлювача. Найбільшого поширення серед цієї групи фільтрів отримали волокнисті самоочисні фільтри. Такі туманоуловлювачі споряджаються шарами із синтетичних, скляних та металевих волокон, синтетичних сіток або пакетами в'язаних металевих. Захоплення рідких частинок відбувається завдяки трудомістким вторинним процесам у шарі, після чого зрештою його структура сильно змінюється. Захоплені волокнами краплі розподіляються по поверхні та утворюють плівку, розмір якої постійно збільшується, виявляється нестійкою і розлітається на окремі краплі, які виходять по волокнах у місця схрещування та вигинів волокон за допомогою лобового тертя у потоці газів та сили тяжіння. Більше того, йде міграція рідини у плівках на волокнах із малих крапель.

Волокнисті фільтри-туманоуловлювачі діляться такі типи:

1) низькошвидкісні ( $w \leq 0,2$  м/с), споряджені волокнами діаметром 5–20 мкм і призначені для уловлювання субмікронних частинок за рахунок броунівської дифузії та ефекту зачеплення; ефективність їх збільшується зі зменшенням швидкості фільтрації, розміру частинок і діаметра волокон;

2) високошвидкісні ( $w > 0,5/1,2$  м/с) із шаром грубих волокон діаметром 20–100 мкм. службовці для виділення з газу частинок більше 1 мкм за рахунок механізму інерційного осадження, ефективність якого зростає зі збільшенням розміру частинок та швидкості фільтрації до певної (критичної) величини (зазвичай 1–2,5 м/с), при якій починається вторинний бризк уловленої рідини із шару у вигляді великих крапель;

3) багатоступінчасті, що складаються з 2–3 фільтрів другого і першого типів, в яких перший ступінь працює при швидкостях вище критичної і є укрупнювачем крапель, що вловлюються при високих вхідних концентраціях туману.

Інв.№ПОДЛ. ПІАП.ІДАСТА. ВЗАЄМ.ІНВ. ІНВ.№ДУБЛ. ПІАП.ІДАСТА

Вип	Арк	№ док.ум.	Піап.	Лст
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

31



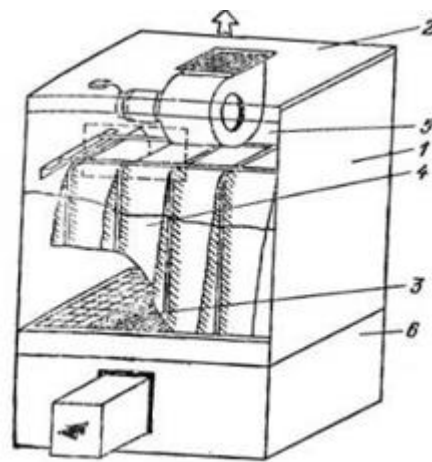


Рисунок 1.3 – Схема низькошвидкісного двоступінчастого туманоуловлювача:

1 – корпус; 2 – кришка з вентилятором; 3 – перший ступінь очищення; 4 – другий ступінь очищення; 5 – відкидні дверцята; 6 – маслозбірник

Уловлювачі парів та газів.

#### 1) Абсорбційні.

Абсорбційні апарати поділяються на: поверхневі, плівкові, насадкові, барботажні, розпилюючі.

Поверхневі абсорбери застосовуються для поглинання розчинних газів та їх складових компонентів із виділенням великої кількості тепла, оскільки ці апарати обладнані ефективною системою відведення. Також ці апарати використовуються при незначних навантаженнях по газу, так як поверхня масопередачі у них слабо розвинена.

До цих апаратів відносять зрошувальний абсорбер, що складається з кількох рядів горизонтальних труб, зрошуваних зовні водою.

Пластинчастий абсорбер складається із двох систем каналів. По каналах великого перерізу рухаються протитечією газ і рідина (абсорбент), каналами меншого перерізу - вода, що охолоджує. Пластинчасті абсорбери можуть бути

виготовлені з графіту, оскільки він добре проводить теплоту і є стійким хімічним матеріалом.

У плівкових абсорберах газ має контакт із плівкою рідини, що стікає поверхнями різноманітних конфігурацій.

Трубчастий плівковий абсорбер з пристроєм схожий з вертикальним кожухотрубним теплообмінником. Рідина подається на верхню решітку і стікає по внутрішній поверхні трубок у вигляді плівки. Газ рухається всередині трубок знизу-вгору. Охолоджувальна вода подається в міжтрубний простір.

Абсорбер з листовою насадкою зроблений у вигляді колонного апарату з насадкою з вертикальних листових пластин, над якими стоїть розподільний пристрій для подачі рідини, плівкою, що стікає з обох сторін кожної пластини. Але в таких апаратах немає можливості відведення тепла.

Плюсом цих апаратів є низький гідравлічний опір, мінусом - невелика питома поверхня контакту фаз, що припадає на одиницю обсягу абсорбційного апарату.

Насадні абсорбери – колонні апарати, наповнені насадками – твердими тілами різної форми. Основним призначенням насадки є розміщення плівки рідини по всій поверхні для формування поверхні міжфазового контакту.

Інв.№ПОДЛ.	Піап. і дата	Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.	Піап. і дата
------------	--------------	------------	------------	--------------

Вип	Арк	№ док.ум.	Піап.	Лст
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

33

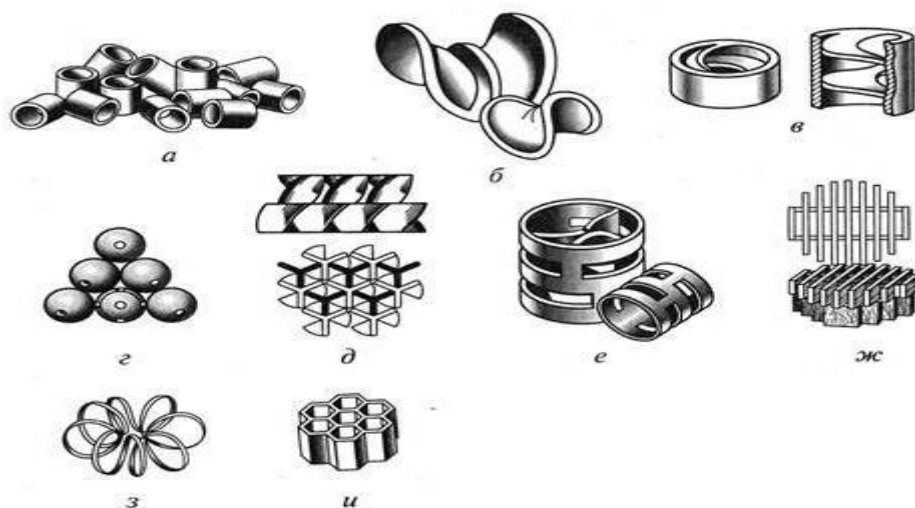


Рисунок 1.4 – Насадочні елементи:

а – кільця Рашига; б - сідла Берля; в – кільця з перегородками; г – кулі;  
 д – пропелерна насадка; е – кільця Паля; ж – хордова насадка; з – спіралі; та – керамічні блоки.

Ефективна насадка відповідає наступним вимогам: добре зволожуватися зрошувальною рідиною; чинити незначний гідравлічний опір газовому потоку;

- розмірено спрямовувати зрошуючу рідину;
- мати хімічну опірність до впливу рідини та газу; мати невелику вагу;
- мати високу міцність; мати низьку вартість.

Вибір насадки ґрунтується на її певній умові застосування.

Насадочне обладнання виділяється простотою пристрою, роботи у ворожих середовищах, створенням високої питомої поверхні контакту фаз та коефіцієнтами масопередачі.

Барботажні абсорбери - пристрій, в якому контакт між рідиною і газом створюється після поділу газу на струмені та бульбашки, що арботують крізь шар рідини. Ці режими відбуваються в тарілчастих колонах з ковпачковими, сітчастими та провальними тарілками.

Головною особливістю тарілчастих колон вважається ступінчастий процес, оскільки газ і рідина послідовно вступають у зв'язок на окремих стадіях апарату.

Інв.№ПОДЛ.	Піап. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піап. і дста	

Вип	Арк	№ докум.	Піап.	Лст
-----	-----	----------	-------	-----

ТС 18510216

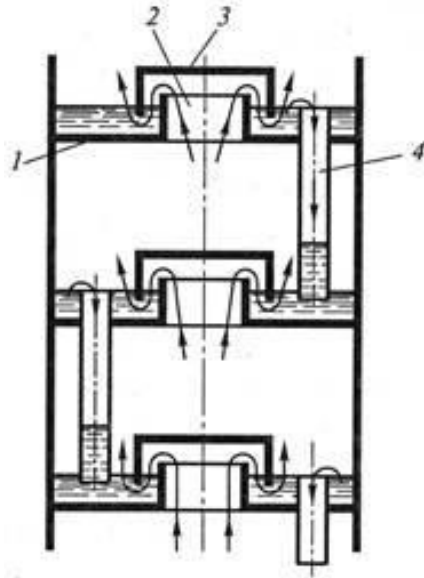


Рисунок 1.5 – Схема колони з ковпачковими тарілками:

1 – тарілка; 2 – патрубок; 3 – ковпачок; 4 – переливна труба

Ситчасті колони виділяються простотою пристрою та великою ефективністю. Головний їхній недолік полягає в тому, що вони функціонують лише у певному діапазоні навантажень. При слабких навантаженнях рідина протікає через отвори, і робота колони порушується. При серйозних навантаженнях гідравлічний опір тарілки сильно зростає, причому спостерігається значний висновок рідини. А також отвори в ситчастих колонах можуть легко забиватися.

У тарілках немає переливних труб, завдяки чому газ і рідина проходять крізь одні й ті самі отвори.

Дірчасті тарілки по пристрої схожі на ситчасті тарілки і відрізняються лише відсутністю переливних труб та великим діаметром отворів.

Газ (пар) переміщається знизу-вгору лише крізь частину отворів або щілин пульсуючим потоком, рідина стікає з тарілки на тарілку в ділянках найбільшого гідростатичного тиску.

Гратчасті тарілки складаються з отворів у вигляді щілин шириною 2-3 мм.

Також тарілки роблять із смуг, встановлених на ребро.

Підп. і дата
Інв. № доубл.
Взаєм. інв.
Підп. і дата
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат
-----	-----	----------	-------	-----

ТС 18510216

Трубчасто-гратчасті тарілки - це різновид гратчастих тарілок. Вони складаються з грат у вигляді труби, яка вигнута в плоску спіраль. По трубах пускають охолодну рідину для відведення тепла, що виділяється при поглинанні.

У абсорберах, що розпилюють, поверхня зіткнення фаз формується шляхом розпилення рідини в масі газу на маленькі краплі. Такі абсорбери виробляються зазвичай у вигляді колон, у яких розпилення рідини проводиться зверху, а газ рухається знизу-вгору. Застосовуються вони при поглинанні добре розчинних газів.

Механічні форсунки розпилюють рідину при надмірному тиску 0,2-20,0 МПа, проте легко засмічуються і непридатні при розпилюванні суспензій, забруднених та в'язких рідин.

Пневматичні форсунки працюють під впливом стисненого повітря або пари під надлишковим тиском до 0,5 МПа, придатні для розпилювання рідин з високою в'язкістю.

Відцентрові розпилювачі виробляють у вигляді турбінок або дисків, що крутяться з великою швидкістю, на які підводиться рідина. Частота обертання дисків становить 4000–50000 об/хв.

Хемосорбер – порожня башта висотою 6–7 м, складена з бештауніту або цегли, футерованої кислототривкою плиткою. Верх башти закритий дерев'яною кришкою, в якій є люки для завантаження стружки. Бромовітряна суміш надходить верхню частину башти; повітря, звільнене від бром, виходить знизу. Зворотний напрямок повітряного потоку призводить до накопичення в розчині іонів Fe<sup>3+</sup> внаслідок того, що більш багата на бром газова суміш зустрічається з концентрованим розчином бромистого заліза.

Робота хемосорберів заснована на поглинанні парів та газів рідкими та твердими поглиначами з утворенням малорозчинних або мало летких хімічних сполук. Використовують насадкові вежі та барботажні пінні апарати. Хемосорбція – один із поширених методів очищення газів від оксидів азоту та пари кислот.

Інв.№ПОДЛ. ПІАП.І.ДАТА. ВЗАЄМ.ІНВ. ІНВ.№ДУБЛ. ПІАП.І.ДАТА

Вип	Арк	№ док.ум.	Піап.	Лст
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Методи адсорбції засновані на здатності деяких тонкодисперсних твердих тіл селективно витягувати та концентрувати на своїй поверхні від ділової компоненти газового середовища. Для цього використовують адсорбенти. Застосовують речовини, що мають більшу площу поверхні на одиницю маси.

Адсорбційні методи поділяються на метод хемосорбції та методи каталітичного очищення газів.

Метод хемосорбції заснований на поглинанні газів і пар твердими або рідкими поглиначами з утворенням малолетких або малорозчинних сполук. Більшість реакцій, що протікають в процесі хемосорбції, є екзотермічними і оборотними, тому при підвищенні температури розчину хімічна сполука, що утворюється, розкладається з виділенням вихідних елементів. Поглинальна здатність хемосорбенту майже не залежить від тиску, тому хемосорбція більш вигідна при невеликих концентраціях шкідливостей у газах, що відходять.

Суть каталітичних процесів газоочищення полягає в хімічному перетворенні домішок, що підлягають знешкодженню, в інші продукти в присутності спеціальних каталізаторів, роль яких зводиться до збільшення швидкості хімічних взаємодій. Каталізатор забезпечує взаємодію на його поверхні речовин, що перетворюються, утворення проміжних поверхневих сполук каталізатора і реагуючих речовин з подальшим формуванням продуктів каталізу і відновленням поверхні каталізатора. Як каталізатори використовують метали платинової групи (платина, паладій, рутеній, родій) або більш дешеві, але менш ефективні та стабільні в експлуатації склади, що включають нікель, хром, мідь, цинк, ванадій, церій та інші елементи. Каталізатори зазвичай виконуються у вигляді куль, кілець або дроту, звитого в спіраль.

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дата	Піп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Лст

ТС 18510216

Арк

37

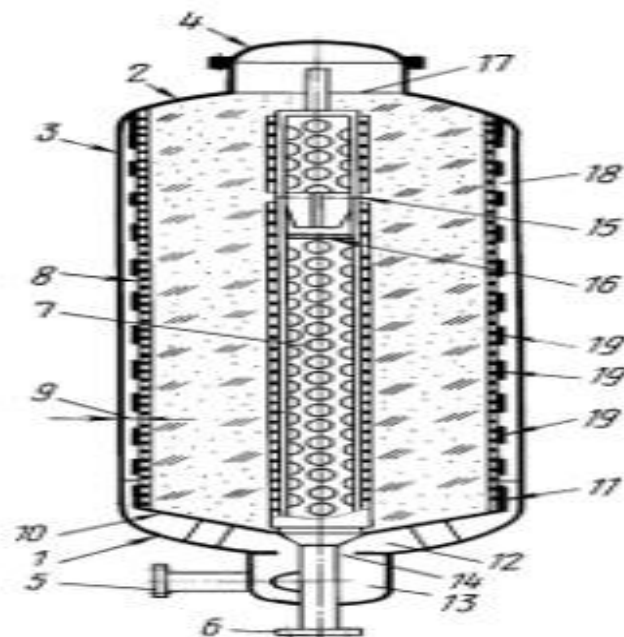


Рисунок 1.6 – Каталітичний реактор:

1, 2 – еліптичні днища; 3 – обичай; 4 – верхній люк; 5 – штуцер для введення сировини; 6 - штуцер для виведення продуктів реакції; 7 – центральна труба; 8 – сітчастий кошик; 9 – кільцевий зазор; 10 – друге дно; 11 – борт; 12 – міждонний простір; 13 – вихрова камера; 14 – кільцевий пережим; 15 – роз'єм; 16 – сітчаста перегородка; 17 – рівень заповнення реактора; 18 – внутрішні ребра; 19 – обручі

4) нейтралізатори.

Один із методів термічної нейтралізації, який ґрунтується на властивості горючих газів і парів, що входять до складу технологічних викидів, згоряти з утворенням менш токсичних речовин. Для цього методу використовують нейтралізатори. Розпізнають три схеми термічної нейтралізації:

- пряме спалювання;
- термічне окиснення;
- каталітичне допалювання.

Пряме спалювання роблять у тих випадках, коли очищені гази мають значну енергію, достатню для підтримки вогню.

Термічне окислення застосовується лише тоді, коли гази, що очищаються, мають високу температуру, але не містять достатньо кисню, або, коли вміст

горючих речовин мала і недостатня, для підтримки вогню. У першому випадку процес термічного окиснення виконують у камері з подачею свіжого повітря, а в другому – при допоміжній подачі газу.

Каталітичне допалювання застосовують для перетворення токсичних компонентів, що містяться у газах, в нетоксичні або менш токсичні шляхом  $\lambda$  контакту з каталізаторами.

Апарати багатоступеневого очищення використовуються для високоефективного очищення викидів. У цьому випадку газу, що очищаються, послідовно проходять кілька автономних апаратів очищення або один агрегат, що включає кілька ступенів очищення. Такі рішення знаходять застосування при високоефективній очистці газів від твердих домішок; при одночасному очищенні від твердих та газоподібних домішок; при очищенні від твердих домішок та крапельної рідини тощо.

Багатоступінчасте очищення широко застосовують у системах очищення повітря з його подальшим поверненням до приміщення.

Основний напрямок захисту повітряного басейну від забруднень шкідливими речовинами – створення нової безвідходної технології із замкнутими циклами виробництва та комплексними використанням сировини.

Через це, у світі широко застосовуються апарати уловлювання пилу, золи, шкідливих газів скорочення викидів забруднюючих речовин, у атмосферу.

## 1.6 Засоби захисту гідросфери

Стічні води поділяються на три групи:

1) Виробничі стічні води виникають після застосування води в технологічних процесах. Вони включають механічні домішки (частинки шлаку, нагар, маслинні продукти і т.д.).

Піап. і дста
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.
Піап. і дста
Інв.№поал.

Вип	Арк	№ докум.	Піап.	Лст

ТС 18510216

Арк

39



2) Побутові стічні води, що виникають у санвузлах, душових та умивальниках, включають великі домішки органічного і мінерального проходження в розчиненому і нерозчиненому станах;

3) Поверхневі стічні води виникають після змивання поливальними, сніговими та дощовими водами забруднень, що знаходяться на поверхні ґрунтів, будівель і т.п. Основними домішками цих вод є механічні частинки (пил, металеві стружки, пісок, земля, сажа) і нафтопродукти (олії, бензин і т.д.).

Спуск стічних вод Землі не піддаються спеціалізованої очистці до викиду на водойми. Їх знешкодження полягає тільки в розбавці чистою водою та самоочищення водойм.

Засоби та апаратуру для очищення стічних вод можна підібрати, знаючи допустимі концентрації домішок у очищених стічних водах. Буває кілька методів очищення стічних вод:

- механічні: проціджування, відстоювання, фільтрування тощо; фізико-хімічні: абсорбція, іонообмінне очищення, електрохімічне очищення, випарювання, кристалізація тощо.
- біологічні.

Важливою та обов'язковою мірою очищення та підготовки води для подальшого очищення є видалення зі стічних вод великих забруднень – проціджування.

Для цього у складі всіх очисних споруд проектується ґрати. Вони виконуються з ряду металевих стрижнів, розташованих паралельно один одному і створюють площину з прозорами, через яку проціджується вода.

При відстоюванні відбувається спливання частинок масел із щільністю, меншою щільністю води, за тими ж законами, що й осадження важких частинок. Процес відстоювання здійснюється у відстійниках, а також в маслопасток при незначній концентрації механічних забруднень. В результаті відстоювання маслопродукти, що містяться у воді, спливають на поверхню, звідки видаляються маслозбірним пристроєм.

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дста	Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.	Піп. і дста
------------	-------------	------------	------------	-------------

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Лст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

40

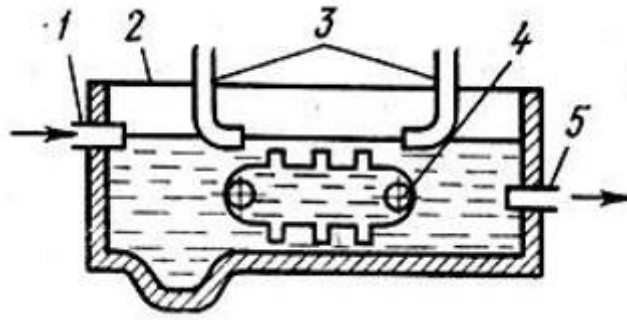


Рисунок 1.7 – Схема маслопастки:

1 – вхідний патрубок; 2 – відстійна камера; 3 – маслосбірник;  
4 – ланцюговий конвеєр; 5 – вихідний патрубок

Фільтрування є останнім етапом освітлення води і проводиться після її попереднього освітлення у відстійниках або освітлювачах. При очищенні виробничої води, якщо не потрібно такого повного освітлення як при очищенні господарсько-питної води, може бути застосовано тільки фільтрування.

Осідання зважених частинок під дією відцентрової сили проводять у гідроциклонах та центрифугах.

Для очищення стічних вод застосовують напірні та відкриті гідроциклони.

Гідроциклони прості у пристрої, компактні, їх легко обслуговувати. Вони відрізняються гарною продуктивністю та низькою ціною. На ефективність роботи гідроциклонів дуже впливають фізичні властивості рідини і твердої фази, а також конструктивні параметри гідроциклонів. Ефективність гідроциклонів – 70–80%.

Інв.№покл.	Піп. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№дубл.
Піп. і дата	
Вип	Арк
№ докум.	Піп.
Лст	

ТС 18510216

Арк

41

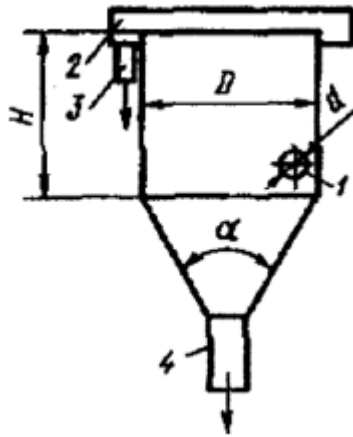


Рисунок 1.8 – Схема відкритого гідроциклону:

1 – вхідний патрубок; 2 – кільцевий водозлив; 3 – відведення для чистої води; 4 – шламівідвідна труба.

Центрифуги призначені для поділу рідких неоднорідних радіоактивних середовищ, що містять тверді дрібнодисперсні фази. Конструкцією центрифуги має бути забезпечена безпека проведення робіт, захист обслуговуючого персоналу та навколишнього середовища від радіоактивного впливу.

Для видалення домішок та опадів з каналізаційних вод використовують фільтруючі та відстійні центрифуги. Відцентрове фільтрування виходить за допомогою обертання суспензії (суміш речовин, де тверда речовина знаходиться в рідкому у вигляді дрібних частинок) у перфорованому барабані, обтягнутому фільтрувальною матерією. Оподи та домішки залишаються на стінках барабана. Цей шар видаляють вручну. Це фільтрування переважно ефективно, якщо потрібно отримати продукт з мінімальною вологістю і де необхідне промивання осаду.

Центрифуги бувають періодичної чи постійної дії; горизонтальними, вертикальними чи під нахилом.

ІНВ.№ПОДЛ.	Піп. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дста	
Вип	Арк

Вип	Арк	№ док.м.	Піп.	Лст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

42

## 1.7 Охорона ґрунтових ресурсів

Питання забруднення ґрунтів та його вплив на біосферу мало вивчений порівняно з іншими середовищами, проте для охорони ґрунтових ресурсів проводиться низка заходів:

### 1) Захист ґрунтів від ерозії.

- агротехнічні (правильне оранка земель, використання для цього спеціальну техніку, розробка протиерозійних сівозмін);
- лісомеліоративні (посадка вітрозахисних лісосмуг);
- гідротехнічні (запруды, зрошення паводковими та артезіанськими водами).

### 2) Захист від хімічних речовин.

контроль за надходженням та вмістом шкідливих речовин у ґрунті; скорочення застосування небезпечних пестицидів;

- розробка нормативів ГДК (гранично допустимих концентрацій) речовин у ґрунті.

### 3) Самоочищення ґрунту.

У ґрунті відбуваються процеси самоочищення, ефективність яких перебуває від низки чинників. До них відносяться температура, вологість, вологопроникність ґрунту, поглинаюча здатність і головне, активність ґрунтових біоценозів. У ґрунті присутня більше мікробної та грибової флори, ніж у водоймах. Тому розкладання хімічних сполук у ній здійснюється набагато швидше.

Головним видом забруднення літосфери вважаються тверді побутові та промислові відходи.

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дста	Піп. і дста
Вип	Арк
№ докум.	Піп.
Лст	Лст

ТС 18510216

Арк

43

## РОЗДІЛ 2

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

#### 2.1 Завдання та функції політики підприємства в галузі екологічної безпеки

Кожен має право на сприятливе навколишнє середовище, кожен зобов'язаний зберігати природу та навколишнє середовище, дбайливо ставитися до природних багатств, які є основою сталого розвитку, життя та діяльності народів [37].

Основним документом у галузі охорони навколишнього середовища є закон «Про охорону навколишнього середовища». Цей закон визначає правові основи державної політики в галузі охорони навколишнього середовища, що забезпечують збалансоване вирішення соціально-економічних завдань, збереження сприятливого навколишнього середовища, біологічного розмаїття та природних ресурсів з метою задоволення потреб нинішнього та майбутніх поколінь, зміцнення правопорядку в галузі охорони навколишнього середовища та забезпечення екологічної безпеки. Цей закон регулює відносини у сфері взаємодії суспільства та природи, що виникають при здійсненні господарської та іншої діяльності, пов'язаної з впливом на природне середовище як найважливішу складову навколишнього середовища, що є основою життя на Землі [38].

Роботи у сфері екологічних ризиків розпочато на початку 80-х минулого століття. Досі законодавча і нормативна база побудована не на основі концепції ризику, а на основі граничних нормативних показників шкідливих речовин, а саме поняття «ризик» згадується лише в одному з понад 50 законів, присвячених безпеці [39]. У жодному з них не розглядається кількісна оцінка безпеки, а кількісна оцінка небезпеки проводиться на основі гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин, що не дозволяє виконувати інтегральну оцінку

Піап. і дста
Інв. № дубл.
Взаєм. інв.
Піап. і дста
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ док. ум.	Піап.	Лст
-----	-----	------------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

44

небезпеки. Концептуально та методологічно «аналіз ризику» досі не є науковою основою ні законодавства, ні практичної діяльності.

До перших нормативних документів, у яких зроблено спробу систематизувати можливі екологічні ризики з певною часткою умовності, можна віднести «Інструкцію з екологічного обґрунтування господарської та іншої діяльності» [40]. Зазначена інструкція є основним документом, що визначає вимоги щодо оцінки впливу на навколишнє середовище у передпроектній та проектній документації на будівництво, реконструкцію та розширення об'єктів господарської та іншої діяльності. Закон «Про екологічну експертизу» щодо встановлення єдиних правил організації та проведення екологічної експертизи та визначення основних положень проведення оцінки впливу на навколишнє середовище з охорони навколишнього середовища.

Однак дані нормативні документи спрямовані на оцінку впливу проекту, що реалізується, лише на окремі компоненти навколишнього середовища, залишаючи за рамками оцінок багато соціальних, інформаційних та інших аспектів. З іншого боку, оцінці підлягають лише окремі види впливів на довкілля, тоді як у реальності їх значно більше. При цьому не передбачається оцінка ймовірності реалізації екологічних ризиків та можливих збитків внаслідок їхнього прояву.

Слід зазначити, що у час необхідність зниження екологічних ризиків знаходить розуміння і міжнародному рівні. Під егідою Генерального секретаря ООН міжнародною групою інвесторів було розроблено Принципи відповідального інвестування (ПОІ) [43]. До середини 2007 року до цієї програми приєдналися понад 200 інвесторів, із загальним обсягом інвестицій понад 9 трильйонів доларів США, що говорить про підтримку діловими колами вище вказаної ініціативи та розуміння взаємозв'язку між екологічними та соціальними проблемами та ефективністю корпоративного управління [44].

Роль держави у визначенні пріоритетів економічного розвитку країни суттєво підвищується. Видається логічним у цій ситуації посилити вимоги

ІНВ.№ПОДЛ.	Піап. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№дубл.
Піап. і дста	Піап. і дста

Вип	Арк	№ док.ум.	Піап.	Лст
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

45

держави при виділенні кредитів до природоохоронної діяльності позичальників шляхом зниження екологічних ризиків за їх господарської та іншої діяльності. Тим більше, що такий досвід нагромаджено міжнародними фінансовими інститутами та, насамперед, Світовим банком реконструкції та розвитку (МБРР). У період 1990-2007 фінансових років загальний обсяг зарезервованого кредитування Світового банку становив 401,5 млрд. дол. США за 6792 проектами [45]. Проекти ENRM (2401 проектів), які включають спеціальні заходи щодо охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів, офіційно передбачають резервування відповідних коштів у розмірі приблизно 59 млрд. доларів США.

Група організацій Світового банку вважає, що сприяння екологічно стійкому розвитку має бути основним принципом стратегічних напрямів діяльності. Для підвищення екологічної ефективності проектів, що фінансуються МБРР у 2008 році на його замовлення було проведено незалежну експертну оцінку «Екологічно сталий розвиток». У цій доповіді викладено конкретні рекомендації щодо досягнення максимального ефекту в природоохоронній сфері за фінансованими МБРР проектами.

Зазначені рекомендації можуть використовуватися урядом Росії при видачі кредитів реальному сектору економіки, що дозволить, по-перше, не допустити виключення природоохоронних заходів у реалізованих позичальниками проектах і тим самим знизити екологічні ризики. По-друге, суттєво підвищить ефективність державної екологічної політики.

Слід зазначити, що оцінка окремих екологічних ризиків провадиться при обов'язковому страхуванні небезпечних промислових об'єктів, у випадках, передбачених ФЗ «Про промислову безпеку небезпечних промислових об'єктів» [46].

Однак, якщо оцінювати ситуацію в цілому, то існуюче нормативно-методичне забезпечення оцінки екологічних ризиків явно не відповідає вимогам сьогодення. При цьому немає на увазі методологія оцінки ризиків загалом, а,

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дста	Піп. і дста

Вип	Арк	№ док.ум.	Піп.	Дст
-----	-----	-----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

46

головним чином, методологія виявлення та економічної оцінки екологічних ризиків.

При розгляді питання про функції та завдання екологічної діяльності ми стикаємося з розглядом цього питання в контексті теорії держави, а також її функцій та завдань. Так, функції держави представлені ключовими напрямками її діяльності, проте вони не тотожні самій діяльності держави. Інакше поняття функцій держави перетинається з функціями його механізму, і навіть усієї системи державних органів.

Здійснення призначення влади як політико-керуючої системи, яка координує соціальну взаємодію в суспільстві, проявляє себе в динаміці. У цьому випадку структура апарату публічної влади, а також його механізм є вторинними по відношенню до функцій, зумовленими соціальними, економічними та політичними завданнями, визначеними відповідно до форми цієї держави, вторинними стосовно діяльності його механізму. Поняття функцій держави має у зв'язку з цим глобальний характер. Як ключові напрями діяльності держави вони не тотожні самої діяльності держави [48].

Ю.Б. Кравченко стверджує, що існування цієї функції пов'язане з наявністю держави самостійної спільної мети з охорони навколишнього середовища. На його думку, виникнення функції охорони навколишнього природного середовища пов'язане із проявом консервативної, заповідної охорони рідкісних об'єктів природи, пам'яток природи, природної екологічної системи. Однак подальша експлуатація природних багатств, що була викликана розвитком промисловості та сільського господарства, поступово призводить до необхідності раціонального використання природних ресурсів, за якої вимоги охорони включені до процесу господарської діяльності використання природних ресурсів.

Зростання масштабів виробничої діяльності поступово призводить до посилення негативного антропогенного впливу, а це у свою чергу ставить під загрозу життя та здоров'я людини, інтереси майбутніх поколінь людей. У таких умовах поступово починає переважати думку, що існує не тільки залежність

Інв.№ПОДЛ.	Піап. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піап. і дата	Піап. і дата

Вип	Арк	№ док.ум.	Піап.	Лст
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

47



людини від природи, а й людини від довкілля. Визначення довкілля міститься у документах Організації Об'єднаних Націй та правових положеннях деяких держав. Наприклад, у вступі до Стокгольмської декларації, прийнятої на Конференції ООН у 1972 році, зазначено, що «людина одночасно є продуктом і творцем свого середовища, яке йому дає фізичну основу для життя і передбачає можливість інтелектуального, морального, суспільного і духовного» і

«Тому для людського добробуту та здійснення основних прав людей, включаючи і право на життя, важливе значення мають два аспекти – природне середовище та те, яке створила людина» [49].

Таким чином, найчастіше під навколишнім середовищем мається на увазі сукупність умов та впливів, що оточують людину.

У Законі «Про охорону навколишнього середовища» екологічну безпеку зазначено як стан захищеності природного середовища та найважливіших інтересів людини від негативного впливу господарської діяльності, надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, а також їх наслідків [38].

Таким чином, джерелами екологічної небезпеки разом можна назвати діяльність людини, і навіть стихійні природні явища. Система управління деякими надзвичайними ситуаціями природного характеру та їх наслідками можлива лише на державному рівні через їх масштабність, проте функція запобігання та ліквідації наслідків господарської діяльності людини лежить на плечах самих суб'єктів господарювання (підприємств).

Саме підприємство формує та реалізує поступовий поетапний процес впливу на екологічну систему.

На рівні промислового підприємства екологічна безпека представлена таким станом його виробничо-господарської діяльності, який не може створювати загроз для навколишнього природного середовища та людини, а також відповідає потребам громадян країни, за винятком будь-яких видів небезпеки їх здоров'ю та майбутнім поколінням.

Підп. і дста
Інв.№ДУБЛ.
Взаєм.інв.
Підп. і дста
Інв.№ПОДЛ.

Вип	Арк	№ док.ум.	Підп.	Лст
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

48

Разом з тим, при забезпеченні екологічної безпеки на промислових підприємствах ключова увага приділяється саме технічним та технологічним аспектам, що і буде докладно розкрито в рамках даної роботи. Однак завдання підвищення рівня екологічної безпеки виробництва представлено ширше за технічні та технологічні рішення, а включає також організаційно-управлінські питання забезпечення екологічної безпеки, які виражаються в системі управління, економічній ефективності систем забезпечення екологічної безпеки на підприємстві, методах керівництва.

## 2.2 Формування системи управління екологічними системами підприємств будівельної промисловості

Якщо проаналізувати дані документи, можна сказати, що метою екологічної політики будівельних підприємств є постійне поліпшення довкілля завдяки зменшенню негативного впливу забруднень під час надання послуг із забезпечення виконання видів робіт, які впливають на безпеку об'єктів капітального будівництва. Для цього мають виконуватися такі принципи екологічної політики:

- вдосконалення технології проектування та будівництва з метою зниження негативного впливу на довкілля, максимальної економії матеріальних ресурсів, зменшення відходів;
- забезпечення екологічної безпеки робіт, що здійснюються, а також облік екологічних аспектів при впровадженні нових технологічних процесів і матеріалів;
- проведення контролю забруднення довкілля та вдосконалення системи моніторингу екологічних параметрів;
- зниження ймовірності виникнення аварійних ситуацій та готовність персоналу до адекватного реагування на аварії;

Інв.№ПОДЛ.	Підп. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Підп. і дата	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докum.	Підп.	Лст
-----	-----	----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

49

- доступність інформаційного матеріалу з екологічних питань під час обговорення з працюючим персоналом, споживачами та іншими заінтересованими сторонами;
- постійне навчання персоналу екологічним знанням, стимулювання персоналу за роботи, що призводять до зменшення забруднення довкілля;
- постійне вдосконалення та покращення системи управління навколишнім середовищем на основі аналізу її ефективності.

Керівництва будівельних підприємств у рамках екологічної політики повинні не тільки дотримуватись вимог природоохоронного законодавства, а й постійно покращувати довкілля та запобігати забруднення навколишнього середовища при проектуванні та будівництві.

Інв.№ПОДЛ.	Підп. і дата	Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 18510216

## РОЗДІЛ 3

# ІНОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ НА БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

### 3.1 Опис та різновиди млинів

Сучасне промислове виробництво дробильного та розмольного обладнання повинне використовувати найінноваційніші розробки, спрямовані на підвищення якості техніки, продуктивність виготовлення та стабілізацію екологічності ліній.

Найбільш продуктивними агрегатами грубого і тонкого подрібнення, що використовуються при переробці твердих відходів, є млини, хоча в окремих випадках застосовують і інші механізми (дезінтегратори, дискові та кільцеві млини, бігуни, пневмогармати тощо).

Млини – це обладнання, яке використовується у всіх галузях виробничої діяльності. У будівництві млина застосовуються при виготовленні керамічних, силікатних, бетонних та залізобетонних конструкцій та виробів, виробництві в'язучих матеріалів (цементу, гіпсу, вапна).

Головна відмінність будівельних млинів від іншого будівельного обладнання полягає в тому, що млини характеризуються дуже високим коефіцієнтом корисної дії. Саме тому головним напрямком у виробництві розмелювального обладнання є пошук технологій мінімальної витрати електроенергії. Одна з останніх розробок у цій галузі – середньохідні млин, у яких витрата електроенергії на одиницю подрібнюваного матеріалу майже вдвічі нижча порівняно з барабанными млинами.

ІНВ.№ПОДЛ.	Піп. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№дубл.
Піп. і дста	Піп. і дста

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Лст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

51

Таблиця 3.1 – Порівняльний аналіз різних типів млинів

Галузь застосування	Переваги	Недоліки
1	2	3
<b>Відцентрово-ударний млин</b>		
Застосовують для дроблення та подрібнення крихких рудних та нерудних матеріалів.	Міцність та абразивність матеріалу може бути дуже високою і не є обмеженням на застосування	Здійснює тільки середнє дроблення руди (до 25–30 мм); Застосування можливе лише для пожежно-вибухобезпечних матеріалів.
<b>Трубний кульовий млин</b>		
Використовують для тонкого помелу мокрим способом багатокомпонентних сумішей при виробництві електротехнічної та господарської порцеляни, фаянсових будівельних виробів, глазур, емалей та інших матеріалів.	Висока тонкість помелу; однорідність матеріалу; легкість регулювання ступеня подрібнення; простота та надійність конструкції.	Більше габарити та маса; велика витрата енергії; відбувається натирання шляхетних металів на кулі.
<b>Валковий млин</b>		
Використовують для тонкого помелу мокрим способом багатокомпонентних сумішей при виробництві електротехнічної та господарської порцеляни, фаянсових будівельних виробів, глазур, емалей та інших матеріалів.	простота конструкції; надійність; широка сфера застосування; компактність; зручність обслуговування.	Можливість перекосу зубчастої передачі.
<b>Струменевий млин</b>		
Застосування у процесах тонкого та надтонкого подрібнення крихких матеріалів, де високі продуктивності не потрібні.	Низька металомісткість та розміри окремого млина; відсутність у млині рухомих частин; велика однорідність готового матеріалу по крупності; вибірковість ударного дроблення та найкраще розкриття зростків; мінімальний ступінь забруднення продукту намолом; можливість поєднання подрібнення з сушінням та випалом при високотемпературному газополум'яному розгону матеріалу.	Складність виділення готового продукту; щодо невисока продуктивність розроблених конструкцій; висока енергоємність подрібнення; обмежена сфера застосування.

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дата	
Вип	Арк
№ док.ум.	Піп.
	Лст

ТС 18510216

Арк

52

Молотковий млин		
1	2	3
Застосовують для дроблення порід м'яких та середньої міцності, а також для вторинного дроблення вапняків та мергелів високої та середньої міцності. Обмежене застосування вони знаходять і великого дроблення міцних порід.	простота та компактність конструкції; достатня надійність; невелика вага; безперервність роботи; велика продуктивність; високий рівень подрібнення.	Швидкий знос бив і ротора; при попаданні в дробарку недрібних предметів можливі аварії.

Відцентрово-ударні млини. Відцентрово-ударні млини застосовуються для безперервного сухого подрібнення різних матеріалів за допомогою високошвидкісного зіткнення подрібнюваного матеріалу про рухливі (дезінтегратори) або нерухомі (дисмембратори) робочі деталі млина. У будівництві відцентрово-ударні млини знаходять своє застосування при виробництві тонкодисперсних матеріалів (пігментів, наповнювачів, порошкових матеріалів), тонкодисперсних наповнювачів для механічної активації дисперсних наповнювачів.

Інв.№покл.	Піп. і дата	Взаєм.інв.	Інв.№дубл.	Піп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Лст

ТС 18510216

Арк

53

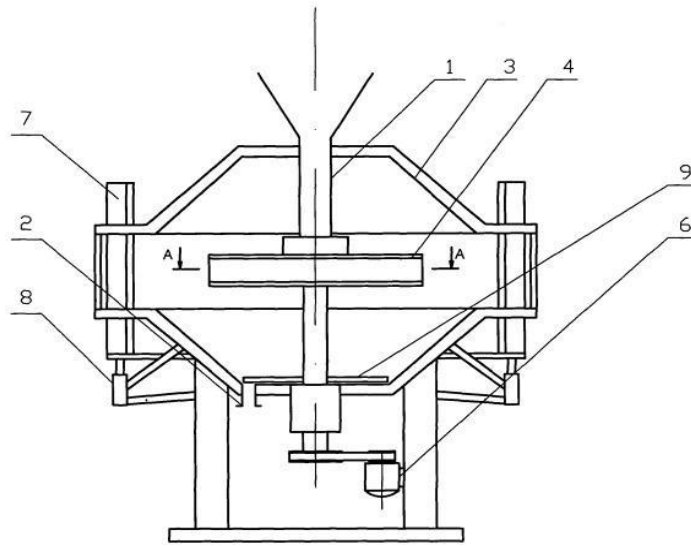


Рисунок 3.2 – Схема відцентрово-ударного млина:

1 – пристрій завантаження; 2 – пристрій вивантаження; 3 – нерухомий циліндричний корпус; 4 – ротор; 5 – лопаті; 6 – електродвигун; 7 – відбійні елементи; 8 – підйомний механізм; 9 – напрямні лопаті

Трубні кульові млини. Трубні кульові млини використовуються в будівництві цементної промисловості для мокрого помелу сировинних матеріалів. Таке обладнання відрізняється високою годинною продуктивністю, простою та надійною конструкцією. Трубні кульові млини зазвичай використовують схему відкритого циклу подрібнення, за якої можлива обробка великого обсягу сировини. Відкритий цикл – це повне проходження матеріалу через млин до необхідної тонкості. Однак за такого циклу не виключається можливість шлюбу – тобто може знадобитися додаткове подрібнення. Або використання схеми замкнутого циклу, що, проте, дорожче.

ІНВ.№ПОДЛ.	Підп. і дата
ВЗАЄМ.ІНВ.	ІНВ.№ДУБЛ.
Підп. і дата	

Вип	Арк	№ док.ум.	Підп.	ЛСТ
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

54

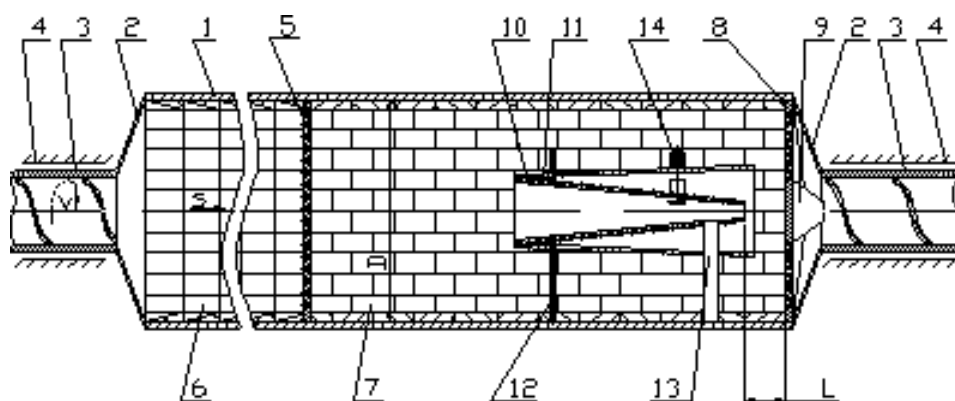


Рисунок 3.3 – Схема трубного кульового млина:

1 – корпус; 2 – торцеві кришки; 3 – цапфи; 4 – опорні підшипники;  
 5 – міжкамерна перегородка; 6 – камера глибокого помелу; 7 – камера тонкого помелу; 8 – вихідні ґрати; 9 – розвантажувальний механізм; 10 – зовнішній усічений конус; 11 – внутрішній усічений конус; 12 – опорні стійки;  
 13 – завантажувальні труби; 14 – ґрати.

Валкові млини. Валкові млини відрізняються більш енерго- і металомістким пристроєм, так як реалізують локалізовані підведення енергії до порції матеріалу, що розмелюється. Роздрібнення носить спрямований характер (примусове самодрібнення матеріалу в шарі за рахунок роздавлювання та стирання частинок на поверхню валиків). Валкові млини мають низку безперечних переваг: малими габаритами, простотою монтажу, високою пристосованістю до автоматизації, зниженим шумовим ефектом. Розмольні елементи довше не зношуються, займають менше місця, і млини вимагають менших витрат. Валкові розмольні машини успішно застосовуються для подрібнення різних мінеральних матеріалів, наприклад, цементного клінкеру.

ІНВ.№ПОДЛ. Підп. і дата  
 Взасм.інв. ІНВ.№ДУБЛ.  
 Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	ЛСТ
-----	-----	----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк  
 55



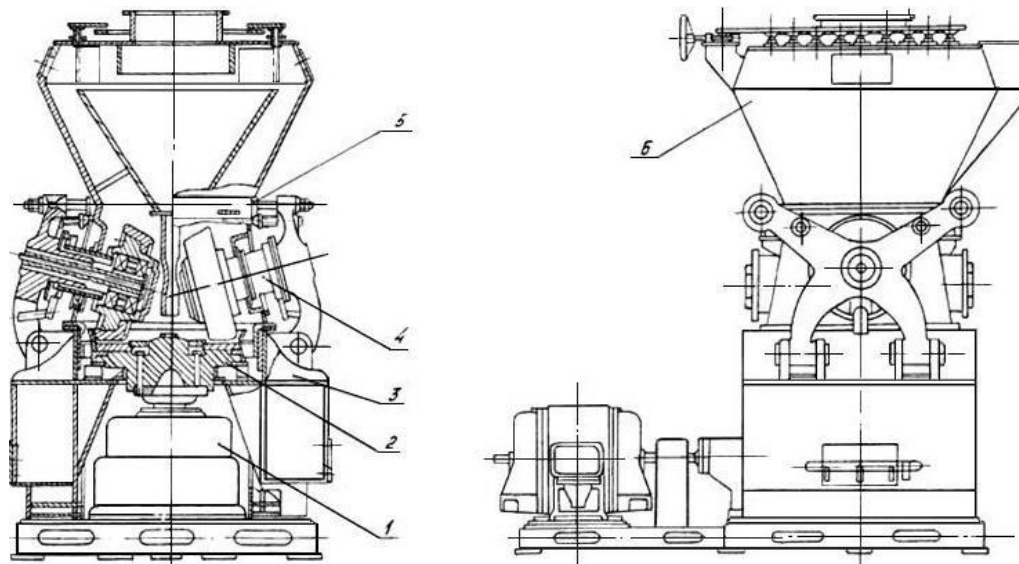


Рисунок 3.4 – Схема валкового млина:

1 – редуктор КЦ374-700; 2 – встановлення столу розмелювального;  
 3 – корпус; 4 – валок розмольний; 5 – блок пружинний; 6 – сепаруюча частина.

Струменеві млини. Такі млини в якості енергоносія використовують стиснене повітря і призначені для надтонкого подрібнення сипучих і порошкоподібних матеріалів у повітряних та газових потоках та для механохімічної активації. Також струменеві млини застосовуються для отримання тонкодисперсних частинок, подрібнення металевих порошків, отримання високоактивних в'язучих будматеріалів, порошків барвників та пігментів, мікрошліфувальних порошків тощо.

Молоткові млини. Молоткові млини використовуються для подрібнення гіпсового каменю та мінеральної сировини. Подрібнення здійснюється за рахунок ударів шарнірно, що швидко обертаються, закріплених на роторі млини сталевих молотків за частинками палива та за рахунок роздавлювання та стирання частинок палива молотками млина.

ІНВ.№ПОДЛ. ПІАП. і ДСТА  
 ВЗАЄМ.ІНВ. ІНВ.№ДУБЛ.  
 ПІАП. і ДСТА

Вип	Арк	№ док.ум.	Піап.	ДСТ
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

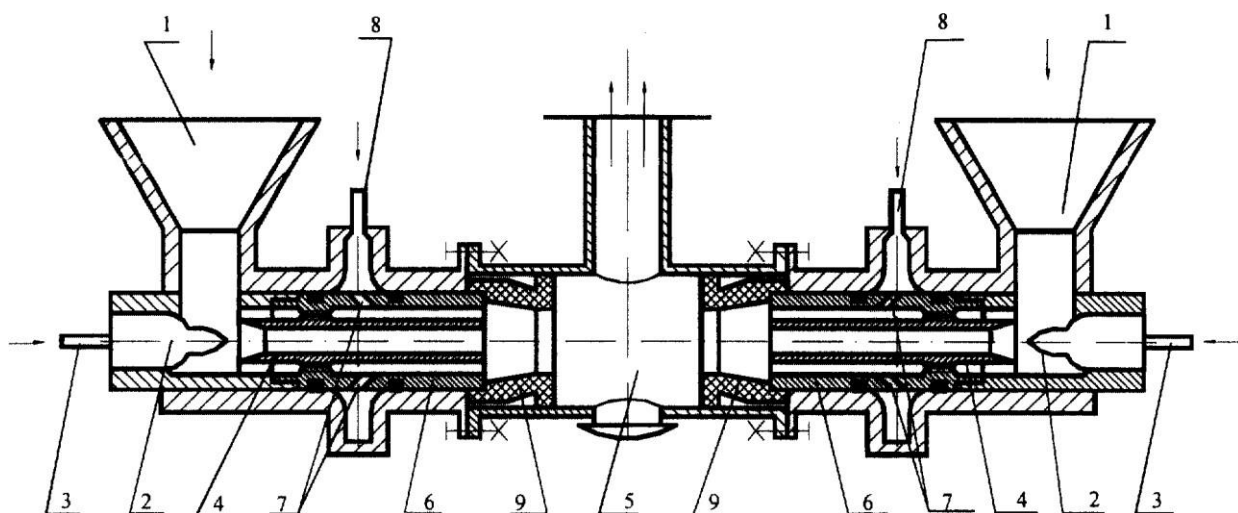


Рисунок 3.5 – Схема струменевого млина:

1 – бункери вихідного матеріалу; 2 – осьові сопла; 3 – основний повітропровід; 4 – розгінні трубки; 5 – протиточна помольна камера; 6 – підпірні патрубки; 7 – сопла; 8 – додатковий повітропровід; 9 – обтискні насадки.

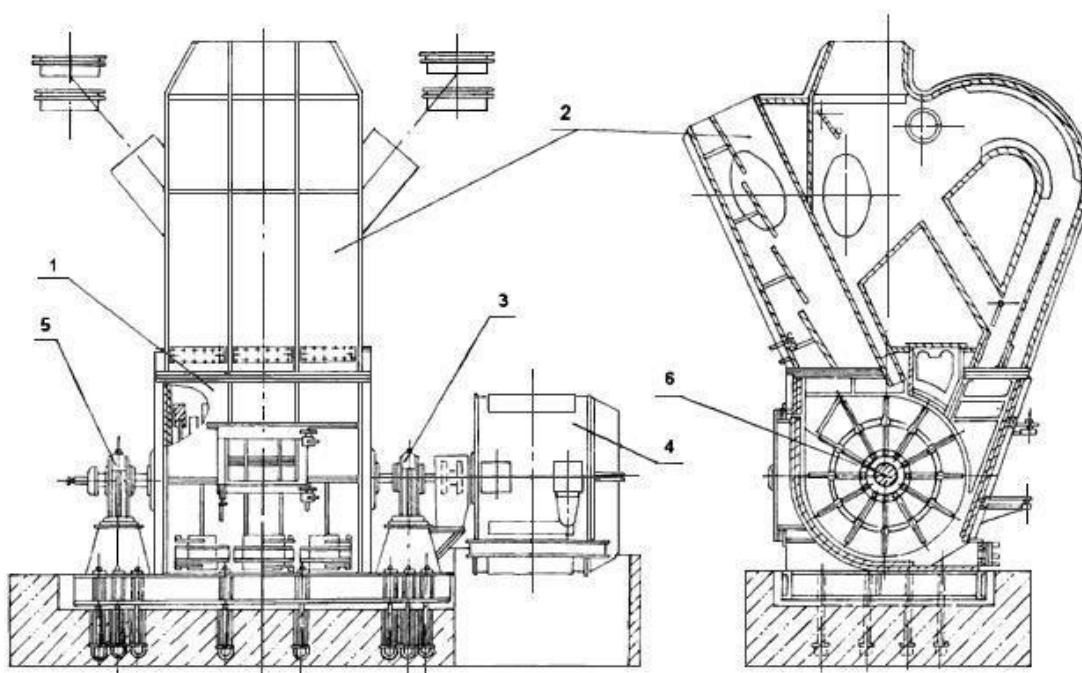


Рисунок 3.6 – Схема молоткового млина:

1 – корпус млина; 2 – сепаратор; 3 – підшипник опорно-упорний;  
4 – електродвигун; 5 – опорний підшипник; 6 – ротор.

Піап. і дата

Інв. № дубл.

Взаєм. інв.

Піап. і дата

Інв. № покл.

ТС 18510216

Арк

57

Вип. Арк. № док. П. і ап. Л. ап.

### 3.2 Підстави для застосування млинів на будівельних підприємствах

Основне джерело утворення відходів – це промислові підприємства. Туди також входять численні будівельні компанії. Найчастіше будівельне сміття просто викидається на звалище, коли його можна переробити та використовувати знову за допомогою млинів. Це не лише дозволить отримувати додаткові ресурси, а й сприяє збереженню довкілля. Ці машини ідеально пристосовані для подрібнення багатьох видів відходів, у тому числі будівельного сміття. Вони довели свою ефективність під час підготовки сировини для установок термічної, біологічної та механічної переробки відходів. Багато організацій консервативні у цьому питанні, тому необхідно обґрунтувати використання цього устаткування як з погляду екологічної безпеки, а й з економічного боку.

Млини можна використовувати для переробки природних волокнистих матеріалів, включаючи відходи:

1) Подрібнення тирси, соломи, воластоніту з різними в'язкими (цементом тощо) для отримання нових будівельних матеріалів.

2) Подрібнення волокон полімерів (кевлар, СВС, капрон, лавсан, поліпропілен тощо), скловолокон, базальтових волокон, властомірів для створення тонких волокнистих армуючих матеріалів (фіброзаповнювачів). Застосування – армування фарб, полімерів, бетонів, сухих сумішей, деревоволокнистих плит тощо. для підвищення їх ударної міцності та стійкості на вигин.

3) Виготовлення армуючих та спеціальних добавок до цементів з відходів виробництва. В результаті обробки на млинах виходять полімерні композити (до 60% активного діоксиду кремнію), що підвищують міцність бетонів.

Цемент не вдається ефективно домолоти та активізувати без млинів. Тонкомолотий цемент більшість споживачів сприймає як спеціальний цемент, а не як рішення щодо зниження споживання основного виду цементу.

Підп. і дста
Інв. № дубл.
Взаєм. інв.
Підп. і дста
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ док. ум.	Підп.	Лст
-----	-----	------------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

58

Тонкомолотий цемент вимагає не тільки сучасне висотне будівництво, мости та ін., а й виробництво легких бетонів (пінобетонів), а також виробництво спеціальних цементів (тампонажних, жароміцних, радіаційних, для бетонів, що самовирівнюються тощо). Ринок тонкомолотих, швидкосхоплюються та інших спеціальних цементів дуже швидко зростає. Захід пропонує технологію на основі використання млинів [56]. Тонкомолотий цемент – новий продукт, про який погано обізнані навіть фахівці з цементу (пропозиція існує на ринку лише 10 років).

Єдиними споживачами, яким тонкомолотий цемент обов'язково потрібен – пінобетонники, яких надзвичайно хвилює швидкість схоплювання, але серед них рідко зустрічаються грамотні технологи, тому для прискорення схоплювання все просто використовують більше цементу, підвищуючи собівартість кінцевої продукції.

Ще однією основою інтересу до теми виробництва тонкомолотого цементу є твердження (інститут Гіпроцемент, СПб), що у стандартному цементі (великість частинок від 0 до 80 мкм) реагує лише 20–40%. Решта обсягу працює, як наповнювач. Внутрішня частина частинок цементу більша за 20–40 мкм не реагує навіть через 10 років. При надзвичайному зростанні цін на цемент використання його як наповнювача просто нерозумно. Пісок, як наповнювач бетону, дешевший за цемент у 30 разів. Таким чином, ринок дозрів для впровадження технологій покращення якості існуючого на ринку цементу.

Високоєфективне вкачування енергії на млинах руйнує агломерати, що утворилися за час зберігання цементу, подрібнює велику фракцію (40–80), що міститься в недомелених цементах, механоактивізує всю суміш, підвищуючи марочність цементу.

Крім простого помелу (зниження вихідної крупності) потрібно ще в процес помелу вводити і високоєфективно перемішувати різні добавки для зниження водоспоживання, що млин також вдається дуже добре.

Інв.№ПОДЛ. ПІДП.І.ДАТА. ВЗАЄМ.ІНВ. ІНВ.№ДУБЛ. ПІДП.І.ДАТА

Вип	Арк	№ док.ум.	Підп.	ЛСТ
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Крім зниження потреби в цементі при використанні тонкомолотого цементу, є великий інтерес до зниження ціни цементу як в'язучого. Такі технології відомі. Вони полягають у заміні в цементі клінкерної складової іншими матеріалами, що дають такий самий в'язучий ефект. Загальновідомо, що надтонкий спільний помел клінкеру та кварцового піску (або цементу та кварцового піску) дозволяє знизити в 2–5 разів вміст клінкеру в помелі і відповідно знизити собівартість одержуваного нового в'язучого із збереженням і навіть збільшенням його властивостей порівняно з чистим цементом. Єдина проблема полягає у відсутності обладнання для помелу піску. З цим завданням успішно справляється млин. Крім піску в цементі для зниження вартості останнього можна використовувати тонкомолоті металургійні шлаки. За допомогою них можна знизити витрати клінкеру в 3–10 разів.

В останні роки розроблено армований пінополістирол. Млин також може значно полегшити використання цієї технології ринку. Крім продажів обладнання, можна запропонувати на ринок новий матеріал - фібропенопластопенобетон у вигляді сухої суміші. Тобто запропонувати на ринок продукт, у який, щоб зробити пінобетон, треба просто додати води, використовуючи для його приготування стандартну бетонозмішувач, що є на будь-якому будмайданчику і відмовившись від дорогого обладнання та складної технології. Можна буде зробити такий легкий бетон і для нанесення як ізоляція на стіни з метою їх утеплення, а також для відновлювального ремонту та ін.

Вторинного фторопласту утворюється десятки тисяч тонн. В основному вони утилізуються (і фірми платять сміттєзвалищам за утилізацію). Частина відходів закупається невеликими фірмами, але вони заробітки нівелюються витратами логістику. Тому зазвичай ці фірми – супутники підприємств, переробних фторопласт. Але доведені до 50 мкм фторопластові відходи можна повертати у виробництво. Матеріали крупністю 5–10 мкм використовуються в тефлонових технологіях (фарби, захист тканин, поверхонь тертя тощо).

Піп. і дста
Інв. № дубл.
Взаєм. інв.
Піп. і дста
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ док. ум.	Піп.	Лст
-----	-----	------------	------	-----

ТС 18510216

Основа порошкової фарби – тонкоподрібнені (нижче 50 мкм) наповнювачі та сполучні (полімери та смоли). Тонкомолоті порошки даних полімерів виробляються в обмежених кількостях і в основному імпортуються. Млин із цим завданням справляється успішно.

Крім вирішення завдання виробництва порошків для порошкових фарб, можна розглянути виробництво композицій порошкових фарб.

### 3.3 Доцільність утилізації промислових відходів та отримання на їх основі будівельних матеріалів

Один з методів зниження потреби будівництва в коштах – використання різних промислових відходів, залучених або власних відходів у виробництво будівельних матеріалів або під час спорудження, наприклад, фундаментів будівель і деяких інших конструктивних елементів.

Слід наголосити на тому, що значна частина промислових відходів за своїм мінералогічним і хімічним складом не поступається сировині, яка добувається з надр землі. Багато відходів є незамінними складовими сировинними компонентами в отриманні будівельних матеріалів високої якості. Крім того, використання відходів різних галузей народного господарства для отримання будівельних матеріалів та будівельної продукції сприяє вирішенню проблеми забруднення природного навколишнього середовища, а також (що є дуже важливим аспектом) дозволяє вивільнити величезні площі корисної землі, які зайняті під цими відходами.

Масове накопичення відходів виробництв і споживання свідчить про відсутність або недосконалість технологічних процесів переробки, низьке і нерациональне використання відходів як вторинних матеріальних ресурсів і визначає необхідність вирішення екологічних проблем. Проблема використання відходів – це екологічне завдання регіонального масштабу, а виробництво будівельних матеріалів та продукції з промислових відходів – один з найбільш

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дста	Піп. і дста

Вип	Арк	№ док.ум.	Піп.	Дста
-----	-----	-----------	------	------

ТС 18510216

перспективних методів її вирішення. Для комплексу наявних технологій з переробки та використання відходів у різних сферах економіки, які не мають внутрішніх технологічних зв'язків між собою, необхідна інформаційна база даних наявних і новоутворених відходів, що дозволить встановити вартість вторинної сировини, вимоги до зберігання та переробки відходів для дотримання оптимального природокористування.

Наявні технології переробки відходів вимагають вивчення фізико-механічних властивостей продуктів переробки з метою подальшого їх використання в композиційних будівельних матеріалах та виробках.

Відходами є будьякі речовини, матеріали і предмети, що утворилися в процесі виробництва або споживання, а також товари (продукція), які повністю або частково втратили свої споживчі властивості і не придатні для подальшого використання за місцем їх утворення чи виявлення. З можливих варіантів поводження з відходами варто виділити цілком законні і правильні з економічної, екологічної та соціальної точок зору. Перелік відходів, що використовуються як вторинна вихідна сировина, на тепер досить широкий. Для будівельної галузі це: у виробництві будівельних матеріалів – відходи теплових електростанцій і металургії; деякі природні ресурси, які вже були задіяні у виробництві/промисловості та можуть бути використані для виготовлення цементу, кераміки, вапна, скла, бетону і т. д. (відходи використовуються у великотоннажних масштабах). Щоб зробити відходи придатними для подальшого використання, їх необхідно підготувати, адаптувати під відповідні потреби. Щоб налагодити процес переробки, потрібні великі інвестиції і нововведення у законодавчі акти та технології. Спроби максимального використання природних ресурсів, які не підкріплені достатнім знанням можливостей природи, – здатності до відтворення ресурсів і саморегулювання – ведуть до серйозних екологічних наслідків, позаяк з усієї мінеральної сировини, що видобувається у світі як суспільний продукт, використовуються 2%, решта 98% у зміненому стані викидається у вигляді відходів і не застосовується у виробництві.

Піп. і дст
Інв. № дубл.
Взаєм. інв.
Піп. і дст
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ док. ум.	Піп.	Дст

ТС 18510216

В Україні за останнє десятиліття зросли негативні навантаження індустріального виробництва на природні ресурси: відбувається забруднення земельних угідь і врожаю промисловими викидами в атмосферу. Це особливо характерно для індустріально розвинених і водночас землеробських регіонів України, зокрема Сумської області. Шкідливі речовини з промисловими викидами одного підприємства навіть у концентраціях, менших за гранично допустимі, з'єднуючись з викидами іншого підприємства, можуть токсично впливати на рослини і тварин, забруднювати земельні і водні ресурси, які є ресурсами, задіяними у виробництві. На поточний момент розглядається можливість подальшого використання відходів і побічних продуктів виробництва для зниження антропогенного преса на довкілля та земельні ресурси. Будівництво є основною галуззю виробництва, де можливе використання відходів більшості інших галузей промисловості, причому у великих обсягах, з повним використанням вторинної сировини за рахунок створення безвідходних технологічних процесів, які забезпечують охорону довкілля. Так, переробка макулатури і чорних металів – прибуткова, налагоджена галузь виробництва, широко застосовується будівельними компаніями. Також набирає обертів використання сучасних дробильно-сортувальних установок безпосередньо на будівельному майданчику. За допомогою цих установок можна переробити залізобетонні елементи будівель, бетонні вироби, асфальтні покриття, цеглу від розбирання будівель у вторинну сировину. Перероблений щебінь і асфальтова крихта можуть застосовуватися у будівництві доріг, улаштуванні фундаментів, дренажів, благоустрою територій. Бій цегли в основному використовують для будівництва тимчасових під'їзних доріг. Але не тільки вищевказані відходи використовуються в будівництві. Наявні промислові технології дозволяють отримати нові вторинні матеріали з інших елементів демонтажу: з дерев'яних виробів виготовляють різного роду перегородки, вироби покрівельних матеріалів (екоруберойд); перероблене скло використовується для виготовлення рідкого скла; ґрунт від риття котлованів під фундаменти використовують для

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дста	Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.	Піп. і дста
------------	-------------	------------	------------	-------------



приготування ґрунтових сумішей. Складніше піддаються переробці відходи пластика і гуми. Однак завдяки новітнім технологіям переробки цих відходів також можна отримати вторсировину. Подрібнені вироби з гуми застосовують для виробництва ізоляційних матеріалів, підлогових покриттів, звукоізоляційних матеріалів, дренажних матів. Вироби із пластику дробляться, плавляться і перемішуються, готову масу охолоджують. Підготовлений таким чином агломерат повторно подрібнюють і використовують для виготовлення полімерпіщаної маси. Процес переробки відходів передбачає цілий комплекс потенційних впливів на людське здоров'я і безпеку, а також на навколишнє середовище. Такі дії повинні бути розділені на три категорії, відповідно до трьох основних типів операцій:

- обслуговування і зберігання відходів у їх виробника;
- збір і транспортування;
- сортування, переробка і ліквідація. Необхідно мати на увазі, що ризики,

пов'язані зі здоров'ям і безпекою людей, виникають насамперед у тому місці, де відходи виробляються, тобто на виробничому підприємстві або у споживача. Система переробки твердих відходів повинна базуватися на технічних дослідженнях, включаючи такі процедури:

- дослідження та оцінку складу і кількості відходів;
- дослідження технологій збору відходів;
- дослідження способів обробки і ліквідації відходів;
- дослідження, пов'язані з технологією охорони природного середовища від забруднення;
- дослідження стандартів, пов'язаних з професійним здоров'ям і безпекою;
- аналіз технічної здійсненності переробки відходів. Джерела відходів можуть бути описані на основі різноманітних функцій сучасного суспільства. Натепер використання промислових відходів для потреб будівельної індустрії становить менше 20% щорічного обсягу їх утворення. Наприклад, у чорній металургії для виготовлення будівельних матеріалів різного призначення використовується

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дста	Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.	Піп. і дста
------------	-------------	------------	------------	-------------

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Лст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

64

незначна частина розплавлених шлаків, а велика частина відвальних шлаків не знайшла застосування. Багаторічні дослідження і методи утилізації відходів у металургії в основному пов'язані з отриманням будівельних матеріалів на основі доменних шлаків. Відходи виробничих комплексів металургійних підприємств є джерелами екологічного неблагополуччя в регіонах: гектар шлакових відвалів здатний завдавати шкоди сусіднім землям у радіусі, як мінімум, 5 гектарів. Водночас відходи підприємств чорної металургії, такі як гранульовані кислі вагранкові шлаки, можуть повністю використовуватися в будівництві. Для прикладу: кислі шлаки Сумського заводу «Центроліт» застосовувалися у виробництві цегли глиняної звичайної, а в молотому вигляді – шлаколужного бетону марок 100–400. Підприємствами гірничо-добувної і гірничо-хімічної галузей щорічно видобуваються сотні тонн мінеральної сировини, в якій придатні для виробництва будматеріалів попутні мінерали становлять усього близько 10% гірської маси. Багато порід можуть бути застосовані як наповнювачі та домішки у виготовленні бетону, залізобетону, цегли, пористих заповнювачів. Гірничодобувна промисловість призводить до порушення земної поверхні, вибуття земель із сільськогосподарського обороту і забруднення відходами. На єдиному у Сумській області кар'єрі з видобутку кварцитового щебню за 110 років його експлуатації утворилися величезні відвали побічного продукту, так званого «щеребіту». Цей продукт, що містить кварцовий пісок і подрібнений кварцитовий щебінь фракції 3 ... 10 мм у кількості до 15%, не використовується в будівництві через значний вміст гідрослюдистої каолінітової глини. Запаси щеребіту у відвалах значні і його можна успішно використовувати як заповнювач у шлаколужних бетонах. Виробництво таких бетонів успішно здійснюється в будівельних організаціях Глухова, Путивля, Конотопа, Кролевця. Підприємства теплоенергетики є одними з основних забруднювачів навколишнього середовища. Близько 32% земель України забруднені викидами ТЕС. Зарубіжний та вітчизняний досвід засвідчує, що найбільш перспективним є використання золи і паливних шлаків як заповнювачів у виготовленні бетонів і цементів та пористих

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дста	Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.	Піп. і дста
------------	-------------	------------	------------	-------------

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Дст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

65

заповнювачів. У США золи ТЕС вводяться в бетонну суміш до 5–10% замість цементу і це збільшує щільність і сульфатостійкість бетону. В Україні і за кордоном золи, шлаки та золошлакові суміші від спалювання бурого і кам'яного вугілля, антрациту і горючих сланців використовуються в основному як добавки до бетонів та у виробництві пористих заповнювачів. Наприклад, в Англії золи використовуються як домішки для часткової заміни цементу і піску в конструкційних бетонах в енергетичному будівництві, в Україні – як наповнювач у покрівельних і гідроізоляційних матеріалах. Найбільш ефективною галуззю застосування шлаків і зол є дорожнє будівництво, де їх використовують для підстиляючих і нижніх шарів основи, часткової заміни в'язучих для стабілізації ґрунтів, як мінеральний порошок в асфальтобетонах і як добавки в дорожніх цементних бетонах.

Під час переробки відходів хімічної та переробної галузей промисловості отримують домішки для бетонів, за допомогою яких регулюють різні властивості сумішей: зменшення витрат цементу; збільшення міцності бетону; поліпшення властивостей бетонної суміші; регулювання процесу твердіння, тепловиділення; скорочення тривалості тепловологої обробки; підвищення морозостійкості, водонепроникності, стійкості в різних агресивних середовищах.

Використання відходів у виробництві будівельних матеріалів може бути і не вигідним, наприклад, у випадках: якщо вартість відходів з урахуванням доставки перевищує загальну вартість основного матеріалу з транспортними витратами.

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дата	Піп. і дата

Вип	Арк	№ док.м.	Піп.	Лст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

66



Рисунок 3.1 – Програма ресурсозабезпеченості будівництва

Використання в будівництві відходів власних та інших виробництв, впровадження інноваційних технологій спрямоване на досягнення центрального завдання будівельної галузі – ресурсозабезпечення, ефективність якого залежить перш за все від вимог, що висуваються до самих ресурсів. Ми вважаємо за можливе визначити ресурсозабезпечення будівельного підприємства як комплексний процес, спрямований на задоволення потреби будівельної організації у всіх видах необхідних ресурсів у достатньому для безперебійного виробництва обсязі для досягнення стратегічної мети розвитку організації.

Проаналізувавши ситуацію сучасного будівництва, ми прийшли до думки, що дефіцит ресурсів виникає не тільки з причин незбалансованості попиту і пропозиції, недосконалість в налагодженні господарських зв'язків, але і в нерозумній політиці суб'єкта ресурсозабезпечення з використання вторинної сировини (відходів виробництв), формування запасів матеріальних ресурсів, їх

Інв.№ПОДЛ. Підп. і дата  
 Взаєм.інв. Інв.№ДУБЛ. Підп. і дата

Вип	Арк	№ док.ум.	Підп.	Дат
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк  
67

оперативного використання. Будівництво, на відміну від інших галузей, має певний набір відмінностей, особливо в частині постачання ресурсів, що пов'язано з певним об'єктом.

3.4 Заходи, спрямовані на використання будівельними підприємствами млинів для переробки відходів

Пропонується розробити регіональну програму, яка стимулюватиме підприємства використовувати млини.

Регіональні програми (рівень області), основні функції якого: трансляція державної екологічної політики на регіональний рівень;

– регулювання природокористування у межах компетенції, отриманої внаслідок розподілу повноважень між рівнями державної влади (у тому числі у вигляді законів);

– управління природними ресурсами;

– формування нормативно-правового та фінансового забезпечення регіональних екологічних програм та проектів.

Цілі Програми:

– збереження сприятливого довкілля, біологічного розмаїття та природних ресурсів;

– забезпечення екологічної безпеки.

Завдання програми:

– підвищення ефективності державного екологічного контролю за підприємствами, які не застосовують дроблення, подрібнення, пресування або інші види переробки будівельного сміття;

– розробка системи податкових пільг для будівельних підприємств, які використовують подрібнення, подрібнення, пресування чи інші види переробки будівельного сміття;

ІНВ.№ПОДЛ.	Піап. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піап. і дста	Піап. і дста
ІНВ.№ПОДЛ.	Піап. і дста

Вип	Арк	№ докум.	Піап.	Дст
-----	-----	----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

68

– забезпечення поступового зниження негативного впливу на довкілля (атмосферу, земельні ресурси, тваринний та рослинний світ) від будівельної діяльності підприємств.

Очікувані результати:

- покращення екологічної ситуації;
- збереження якості природного середовища;
- здійснення екологічного контролю над дотриманням будівельними підприємствами природоохоронного законодавства;
- підготовка списку обладнання для дроблення, подрібнення, пресування або інших видів переробки будівельного сміття.

Ефективність програми полягає в наступному:

- покращення екологічної ситуації, збереження якості природного середовища та підтримка видового складу біоресурсів;
- оперативне виявлення та усунення негативного впливу на навколишнє середовище від господарської діяльності будівельних підприємств;
- зниження збитків від будівельного сміття, запобігання порушенням природоохоронного законодавства будівельними підприємствами, супутнє виявлення місць загоряння лісового фонду;
- збереження рідкісних та зникаючих видів тваринної та рослинної світу.

Локальний рівень. Локальні програми (рівень місцевих органів самоврядування) є базовим елементом системи державного територіального управління природокористуванням, оскільки саме на місцевому рівні формулюються завдання та визначаються проблеми в галузі взаємодії природи та суспільства, проявляються наслідки дій федерального та регіонального рівнів та дається оцінка результатам управління навколишнім середовищем.

В рамках цього рівня рекомендується:

- 1) Складання списку постачальників різних видів млинів.

Інв.№ПОДЛ.	Підп. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Підп. і дата	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	ДСТ
-----	-----	----------	-------	-----

ТС 18510216

2) У межах органів місцевого самоврядування виділення коштів на модернізацію процесу переробки відходів за допомогою введення млинів в експлуатацію будівельних підприємств шляхом тендеру.

3) Моніторинг та контроль діяльності будівельних компаній у галузі охорони навколишнього середовища, у тому числі проведення презентацій на цю тему.

4) Реалізація регіональної Програми щодо здійснення екологічного контролю за будівельними підприємствами.

Інв.№покл.	Піп. і дата	Взаєм.інв.	Інв.№дубл.	Піп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Дат

ТС 18510216

Арк  
70

РОЗДІЛ 4  
ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Еколого–економічний ефект від впровадження технології

Оцінка зниження навантаження на довкілля при використанні будівельних млинів є важливим кроком у визначенні екологічної ефективності цих методів. Для проведення такої оцінки можуть використовуватись різні показники, а саме зменшення використання природних ресурсів, скорочення обсягу відходів, зниження викидів шкідливих речовин, енергозбереження та інші фактори, які впливають на стан довкілля. Оцінка здійснюється шляхом порівняння екологічних показників до і після впровадження рециклінгових технологій. Вона може включати аналіз життєвого циклу матеріалів, вимірювання викидів забруднюючих речовин, врахування використання енергії та водних ресурсів, оцінку економічних вигод та інші фактори, які впливають на довкілля. Після отримання результатів оцінки можна зробити висновки про екологічну ефективність технологій, їх вплив на зниження негативного впливу на довкілля і прийняти необхідні рішення для покращення екологічної сталості та розвитку стійкого відходового управління. Оцінка зниження навантаження на довкілля при використанні будівельних млинів включає такі ключові аспекти:

– по-перше, рециклінг будівельних відходів за допомогою будівельних млинів, дозволяє зменшити кількість відходів, які потрапляють на сміттєпереробні заводи або на полігони. Замість того, щоб просто викидати використані матеріали, переробивши, їх повторно використовують. Наприклад, гіпсові панелі можна переробити у новий гіпсовий продукт, замість того, щоб вони залишались у довкіллі як шкідливі відходи. Це сприяє зниженню обсягу відходів, які потрапляють на звалища, та скороченню необхідності в виділенні нових ресурсів для виробництва;

Піп. і дста
Інв.№ДУБЛ.
Взаєм.інв.
Піп. і дста
Інв.№ПОДЛ.

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Дст

ТС 18510216



– по-друге, зменшує енергетичні витрати, пов'язані з виробництвом нових матеріалів. Використання технологій рециклінгу будівельних відходів за допомогою будівельних млинів дозволяє знизити енергетичні витрати та відповідні викиди шкідливих газів, які утворюються на підприємствах переробки, що сприяє зменшенню негативного впливу на клімат;

– по-третє, використання технологій рециклінгу будівельних відходів при використанні будівельних млинів дозволяє замінити деякі з цих матеріалів на перероблені відходи, що зменшує потребу в видобутку природних ресурсів. Наприклад, переробка паперу дозволяє замінити частину деревини, яка використовується для виготовлення нового паперу. Це сприяє збереженню природних екосистем та біорізноманіття. Для оцінки, класифікацій та при визначенні приналежності відходів до певних груп можна використовувати підхід, запропонований Бостонською консалтинговою групою в 90-х роках ХХ століття. Цей підхід передбачає побудову таблиці з чотирьох квадрантів. В контексті побутових відходів можна створити матрицю (рис. 4.1 та 4.2), де на вертикальній осі відображатимуться економічні або екологічні результати, а на горизонтальній осі відображатиметься – плата за утворені відходи.

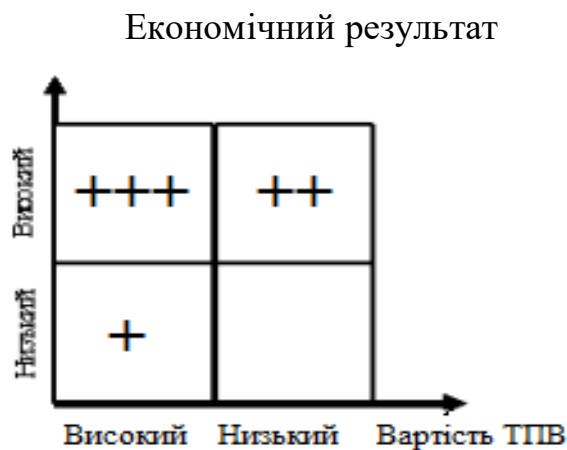


Рисунок 4.1 – Оцінювання економічної ефективності

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дата	Піп. і дата

Вип	Арк	№ док.м.	Піп.	ЛСТ
-----	-----	----------	------	-----

## Екологічна шкода

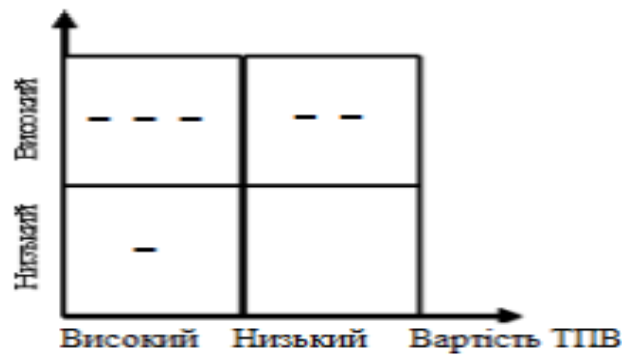


Рисунок 4.2 – Оцінювання екологічної ефективності

Матриця дозволяє систематизувати відходи за їхнім впливом на економіку та довкілля. Чотири квадранти в таблиці можуть представляти наступні категорії:

- «Stars» – відходи, які мають високий екологічний результат та економічну цінність, є перспективними та можуть принести значний прибуток при їх переробці;

- «Витратні товари» (Cash Cows), тобто відходи, які мають високу екологічну важливість, але низьку економічну цінність. Ці відходи вимагають витрат для їх переробки, але при цьому приносять значну користь довкіллю;

- «Питання» (Question Marks) характеризують відходи, які мають високу економічну цінність, але низьку екологічну важливість. Для цих відходів потрібно провести додаткові дослідження та оцінку їхнього впливу на довкілля, щоб визначити оптимальний шлях їх обробки;

- «Low effect», тобто відходи, які мають низьку екологічну важливість та економічну цінність. Оцінюючи екологічну ефективність систем виробництва енергоносіїв з органічних відходів, необхідно враховувати зменшення техногенного впливу, пов'язаного з утилізацією відходів і зниженням витрат первинних енергоносіїв, а також додаткове техногенне навантаження, що виникає у системі протягом її життєвого циклу, з метою зниження рівня техногенної небезпеки. Загалом, оцінка зниження навантаження на довкілля при використанні

ІНВ.№ПОДЛ.    ПіАП. і дАСТА  
 ВЗАЄМ.ІНВ.    ІНВ.№ДУБЛ.  
 ПіАП. і дАСТА

Вип	Арк	№ докум.	Піап.	Лст

ТС 18510216

рециклінг будівельних відходів за допомогою будівельних минів показує, що цей підхід є ефективним і стимулює стале використання ресурсів та зменшення негативного впливу на довкілля. Впровадження рециклінгу будівельних відходів за допомогою будівельних минів на широкому рівні є важливим кроком у напрямку сталого розвитку та збереження природи для майбутніх поколінь.

Для розрахунку чистого економічного впливу використовується формула, згідно з якої економічний результат природоохоронних заходів (Р) є різницею між величиною економічних збитків (Упр) та додатковим доходом (Д), отриманим завдяки впровадженню заходів. Таким чином, природоохоронні заходи є ефективними, якщо їх вартість менша за отриманий економічний результат. Оцінка чистого економічного впливу допомагає забезпечити оптимальне співвідношення між витратами на заходи з природоохорони та досягненням позитивного економічного результату від їх впровадження. Це дає змогу забезпечити баланс між витратами та результатом і підвищити ефективність природоохоронних заходів.

$$P = U_{np} + \Delta D, \quad (4.1)$$

де Упр – величина попереднього економічного збитку, грн; ΔД – річний приріст доходу /додатковий доход/ внаслідок поліпшення виробничих досягнень, грн. Величина попереднього економічного збитку:

$$U_{np} = \Delta P_{вс} + \Delta Z, \quad (4.2)$$

$$U_{np} = 507037,2 + 0 = 507037,2 \text{ грн,}$$

$$P = 0 + 507037,2 = 507037,2 \text{ грн.}$$

Річні витрати на здійснення природоохоронних заходів визначаються за формулою:

$$B = C + E_n \times K, \quad (4.3)$$

де С – експлуатаційні витрати, грн.;

Ен – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень (коефіцієнт дисконтування), Ен = 0,15,

К – одноразові капітальні вкладення, грн.

Піап. і дата
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.
Піап. і дата
Інв.№покл.

Вип	Арк	№ докум.	Піап.	Лст
-----	-----	----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

74

Експлуатаційні витрати реконструкції зводяться до сплати електроенергію. Споживана потужність проектного очисного обладнання складає 4 кВт/год. Плата за 1 кВт – 0,89 грн. Година роботи обладнання на рік складає 3600 рік.

$$C = 4 \cdot 3600 \cdot 0,89 = 12816 \text{ грн.}$$

Для визначення капітальних витрат були використані кошторисні дані щодо очисного устаткування. При модернізації враховується нове обладнання, а також витрати на його доставку і монтаж на промисловій ділянці. Повна вартість капітальних витрат на систему пилогазоочищення складає 120911 грн. З них 98500 – ціна рукавного фільтра, виробка на доставку 1600 грн і витрати на монтаж 2080 грн. Проектувальний строк служби рукавного фільтра становить 25 років. Тому за проектований період необхідна 8-ми кратна заміна фільтрувальних рукавів. Повнокомплектна заміна фільтрувальних рукавів буде коштувати 22411,2 грн. Таким чином, одноразові капітальні вкладення складають – 120911 грн (ціна проектного очисного обладнання).

$$B = 12816 + 0,15 \cdot 120911 = 30952,65 \text{ грн.}$$

Розмір чистого економічного річного ефекту визначається за формулою:

$$E_{\text{п}} = P - B, \quad (4.4)$$

$$E_{\text{п}} = 507037,2 - 30952,65 = 476084,55 \text{ грн.}$$

Термін окупності впровадження екологічних заходів на даному підприємстві наступний: (1 міс.).

$$T_{\text{ок}} = \frac{B}{E_{\text{п}}} = \frac{25246,65}{476084,55} = 1 \text{ міс.} \quad (4.6)$$

#### 4.2 Період окупності проекту

Оцінювання термінів окупності витрат на введення природоохоронного заходу:

$$T = B/E,$$

Інв.№ПОДЛ.	Підп. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Підп. і дата	Підп. і дата

Вип	Арк	№ док.ум.	Підп.	ЛСТ
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

75

де В - оцінка витрат на проведення природоохоронного заходу;

Е - оцінка еколого-економічного ефекту від проведення природоохоронного заходу на 1 рік.

Витрата на введення природоохоронного заходу (В) розраховується за формулою:

$$B=K+C,$$

в якій К – капітальні витрати на введення природоохоронного заходу (витрати на покращення існуючих на підприємстві установок), грн;

С – поточні річні витрати на проведення природоохоронних заходів, які включають в себе:

– витрати на оплату праці робітників, які працюватимуть на встановлених природоохоронних установках, грн;

– 22 % фонду оплати праці працівників включати до фонду оплати праці, грн;

– вартість витратних матеріалів для забезпечення роботи встановлених природоохоронних установок грн;

– вартість електроенергії або інших видів енергії, для забезпечення роботи встановлених природоохоронних установок, грн;

– інші витрати на рік.

Орієнтовна вартість (капітальні витрати, К) запропонованого проекту складає 47417,5 тис. грн.

Поточні річні витрати на ультразвукову інтенсифікацію блоку коагуляції та флокуляції становлять 1238 007 грн:

– нарахування до фонду заробітної плати (Єдиний внесок) (62,5 тис. грн);

– витрати на виплати заробітної плати (312 тис. грн);

– амортизаційні витрати (494,184 тис. грн);

– сировинні ресурси (103,402 тис. грн);

– енергетичні ресурси (262,991 тис. грн).

Поточні річні витрати на процес очищення бурових стічних вод:

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв.
Підп. і дата
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	ЛСТ
-----	-----	----------	-------	-----

ТС 18510216

Арк

76

$$C = 312 + 62,5 + 103,402 + 262,991 + 494,184 = 1\,238 \text{ млн. грн.}$$

Витрати на введення додаткового блоку коагуляції та інтенсифікації:

$$B = 47417,5 + 1\,238\,000 = 1\,284\,417 \text{ грн.}$$

Період окупності витрат на проведення природоохоронного заходу (ультразвуковий блок коагуляції):

$$T = \frac{1\,284\,417}{20,3 \text{ млн.грн}} = 0,06 \text{ року.}$$

Інв.№покл.	Піп. і дата	Взаєм.інв.	Інв.№дубл.	Піп. і дата	ТС 18510216	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Лст		77

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### 5.1 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Небезпечні і шкідливі фактори – це виробничі фактори, вплив яких може призвести до погіршення здоров'я робітника чи травм. При будівництві індивідуального житлового будинку можливий вплив ряду шкідливих та небезпечних факторів, таких як:

1) Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони, причиною якого є робота машин та механізмів. Також причиною підвищеної запиленості є використання будівельних матеріалів, наприклад цементу, піску, сухих будівельних сумішей (гіпс, шпаклівка, клеї) та ін.. Допустима концентрація шкідливих речовин визначається відповідно до ГОСТ 12.1.005- 88;

2) Підвищений рівень шуму на робочому місці. Виникає внаслідок роботи на будмайданчику машин (бульдозера при розробці ґрунту, крана при монтажі конструкцій даху, вантажних автомобілів, бетономішалки, бетононасоса, дрилів та ін.) Визначається відповідно до ГОСТ 12.1.003-83. Засоби та методи захисту від шуму визначені в ГОСТ 12.1.029-80;

3) Підвищений рівень вібрації. Джерелами вібрації також являються машини та електричні, механічні і пневматичні інструменти, які використовуються при будівництві даного об'єкту. Нормування вібрації проводять згідно з ГОСТ 12.1.012-90;

4) Недостатнє освітлення робочого місця. Згідно календарного плану, велика частина робіт проводиться у дві зміни, отже необхідно влаштовувати прожекторне освітлення будмайданчика у вечірній час. Освітлення регламентується нормами ДБН В.2.5-28-2006;

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Дст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

78

5) Наявність небезпечних зон ураження електрострумом. Причиною є електрообладнання. Засоби захисту від статичної електрики наведені в ГОСТ 12.4.124-83.

6) Можливість виникнення пожежі. При будівництві об'єкту використовуються горючі речовини (деревина, пінопласти, лакофарбові 65 матеріали, будівельні мастики та ін.) Вимоги до пожежної безпеки нормуються ДБН В. 1.2-7-2008;

## 5.2 Техніка безпеки

На об'єкті, що будується суворо дотримуватися правил охорони праці і техніки безпеки у відповідності з вимогами ДБН А.3.2-2-2009 «Промислова безпека в будівництві», типовими положеннями про службу техніки безпеки в будівельно-монтажних організаціях і на підприємствах будівельної індустрії.

Відповідно до розділу п.18.1.1.ДБН А3.2-2:2009 «Промислова безпека в будівництві» під час виконання покрівельних робіт необхідно передбачати заходи щодо попередження впливу на працівників наступних небезпечних і шкідливих виробничих факторів, пов'язаних з характером роботи:

- розташування робочого місця поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;
- підвищена загазованість повітря робочої зони;
- підвищена чи знижена температура поверхонь устаткування, матеріалів і повітря робочої зони;
- гострі країки, шорсткість поверхонь устаткування, матеріалів;
- підвищена напруга в електричному ланцюзі, замикання якого може пройти через тіло людини.

Згідно п. 18.1.2 за наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів, зазначених у 18.1.1, безпека покрівельних робіт повинна бути забезпечена на основі виконання вимог цих норм, інших нормативних документів, вимог

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дста	Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.	Піп. і дста
------------	-------------	------------	------------	-------------

Вип	Арк	№ док.ум.	Піп.	Дст
-----	-----	-----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

79



безпеки, наведених в організаційно-технологічній документації (ПОБ, ПВР та ін.), наведених рішень з безпеки праці:

- організація робочих місць на висоті, шляхи проходу працівників на робочі місця, особливі заходи безпеки при роботі на даху з ухилом;
- заходи безпеки при приготуванні і транспортуванні гарячих мастик і матеріалів;
- методи і засоби для піднімання на покрівлю матеріалів та інструмента, порядок їхнього складування, послідовність виконання робіт.

Згідно п. 18.2.4 крани малої вантажопідймальності, що застосовуються для подавання матеріалів при улаштуванні покрівель, повинні встановлюватися й експлуатуватися відповідно до інструкції заводу-виготовлювача. Піднімання вантажу слід здійснювати в контейнері або тарі.

Згідно п.18.2.5 розміщувати на даху матеріали допускається тільки в місцях, передбачених ПВР, із застосуванням заходів проти їхнього падіння, у тому числі під впливом вітру. Запас матеріалу не повинен перевищувати змінної потреби. Під час перерв у роботі інструмент, технологічні пристосування, матеріали повинні бути закріплені або прибрані.

Згідно п.18.3.2 не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, туману, що виключає видимість у межах фронту робіт, грози і вітру зі швидкістю 15 м/с і більше.

Згідно п.18.3.3 елементи і деталі покрівель, у тому числі компенсатори у швах, захисні фартухи, ланки водозливних труб, ринв, зливи, звиси і т.п. слід подавати на робочі місця у заготовленому стані. Заготівля зазначених елементів і деталей безпосередньо на даху не допускається.

Згідно п.18.3.4 виконання покрівельних робіт з встановлення (підвішування) готових жолобів, лійок, а також ковпаків і парасоль для димових і вентиляційних труб, покриття парапетів, оброблених звисів слід здійснювати з застосуванням риштування.

ІНВ.№ПОДЛ.	Піп. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дста	Піп. і дста

Вип	Арк	№ док.ум.	Піп.	Дст
-----	-----	-----------	------	-----

ТС 18510216

Арк  
80

Пожежна безпека на будівництві регламентується згідно ДБН В. 1.1-7- 2002 “Пожежна безпека об'єктів будівництва”.

Згідно ДБН В. 1.1-7-2002 “Пожежна безпека об'єктів будівництва” дачний будинок в кооперативі “Пролісок” відноситься до 2 ступеня вогнестійкості будинків.

Згідно ДБН В. 1.1.7-2002 “Пожежна безпека об'єктів будівництва” будівельні матеріали класифікують за такими показниками пожежної небезпеки: Згідно п. 4.21 у будинках, крім будинків V ступеня вогнестійкості, дерев'яні елементи горищних покриттів (крокви, латні, повинні оброблятися засобами вогнезахисту, які забезпечують I групу вогнезахисної ефективності згідно з ГОСТ 16363.

Згідно розділу 5 “Забезпечення безпечної евакуації людей” при проектуванні будівель необхідно передбачити безпечну евакуацію людей на випадок виникнення пожежі. При виникненні пожежі люди повинні залишити 70 будівлю протягом мінімального часу, який визначається найкоротшою відстанню від місця їх знаходження до виходу назовні.

Протипожежне водопостачання для зовнішнього та внутрішнього пожежогасіння Згідно п. 7.6. ДБН В. 1.1-7-2002 “Пожежна безпека об'єктів будівництва” населені пункти, підприємства, установи, організації, будинки повинні бути забезпечені протипожежним водопостачанням (протипожежними водопроводом, резервуарами, водоймами і т.ін.) для зовнішнього пожежогасіння. Його проектування та улаштування слід здійснювати відповідно до діючих вимог. Згідно п. 7.7. ДБН В.1.1-7-2002 “Пожежна безпека об'єктів будівництва” Будинки різного призначення повинні забезпечуватися протипожежним водопостачанням для внутрішнього пожежогасіння. Його проектування та улаштування слід здійснювати відповідно до вимог нормативних документів. Усі об'єкти (споруджувані будівлі, тимчасові споруди, підсобні приміщення, будівельний майданчик) забезпечені первинними засобами пожежогасіння засобами контролю і оперативного оповіщення в разі виникнення надзвичайної ситуації відповідно до

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дста	Піп. і дста

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Лст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

81

пункту 7.5.14 ДБН А.3.2.2:2002 “Промислова безпека у будівництві”. При розробці будгенплану території будівництва визначаються найнебезпечніші зони. У цих зонах влаштовуються пожежні щити, які повинні бути укомплектовані: два порошкових вогнегасника і один вуглекислотний ящик з піском, відром і лопатою. Будівельна територія повинна бути постійно чистою. З місця проведення робіт необхідно збирати будівельні відходи, так як вони можуть горіти. Для спалювання будівельного сміття виділені спеціальні місця. Передбачені проїзди пожежних машин до будь-якого місця виникнення пожежі. Електрозварювальні та газополум'яні роботи, які є небезпечними з точки зору пожежної безпеки виконуються відповідно до вимог пункту 10 ДБН 71 А.3.2.2:2002 “Промислова безпека у будівництві” горючістю, займистістю, поширенням полум'я поверхнею, димоутворювальною здатністю та токсичністю продуктів горіння. Горючість будівельних матеріалів з віднесенням їх до відповідної групи визначають за результатами випробувань відповідно до ДСТУ Б В.2.7-19. будівельні конструкції класифікують за вогнестійкістю та здатністю поширювати вогонь.

Згідно п. 2.12 ДБН В.1.1.7-2002 до протипожежних перешкод відносять протипожежні стіни, перегородки та перекриття. Для заповнення прорізів у протипожежних перешкодах застосовуються протипожежні двері, ворота, вікна, люки. Протипожежні перешкоди мають бути незгоряючими і мати межу вогнестійкості не менше 2,5 годин. Протипожежні двері, вікна і ворота обладнують замками із застосуванням легкоплавких матеріалів і пристроями для самозакриття, і повинні мати межу вогнестійкості не менше 1,2 години.

Згідно п. 3.4 у будинках II, III ступенів вогнестійкості допускається виконувати зовнішню поверхню облицювання зовнішніх стін будинків з використанням матеріалів групи горючості Г1. У внутрішніх шарах системи зовнішнього облицювання стін будинків I, II, III ступенів вогнестійкості можуть використовуватися матеріали груп горючості Г3, Г4 в разі позитивного висновку

Інв.№ПОДЛ.	Піп. і дста
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Піп. і дста	

Вип	Арк	№ докум.	Піп.	Лст
-----	-----	----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

82

центрального органу державного пожежного нагляду щодо можливості їх застосування.

Згідно п. 4.1 обмеження поширення пожежі в будинках досягається:

1. застосуванням конструктивних та об'ємно-планувальних рішень, спрямованих на створення перешкод поширенню небезпечних факторів пожежі приміщеннями, між приміщеннями, поверхами, протипожежними відсіками та секціями;

2. зменшенням пожежної небезпеки будівельних матеріалів і конструкцій, у тому числі оздоблень й облицювань, що застосовуються у приміщеннях і на шляхах евакуації;

3. зменшенням вибухопожежної та пожежної небезпеки технологічного процесу, використанням засобів, що перешкоджають розливанню та розтіканню горючих рідин під час пожежі;

4. застосуванням засобів пожежогасіння, в тому числі автоматичних установок пожежогасіння, а також інших інженерно-технічних рішень, спрямованих на обмеження поширення небезпечних факторів пожежі.

Інв.№ПОДЛ.	Підп. і дата	Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.	Підп. і дата

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дат

ТС 18510216

Арк

83

## ВИСНОВКИ

1. Як галузь матеріального виробництва будівництво має низку особливостей, що відрізняють його від інших. Особливості галузі пояснюються характером його кінцевої продукції, специфічними умовами праці, рядом специфік техніки, технології, організації виробництва, фінансування, управління та матеріально-технічного забезпечення.

Будівельні відходи, згубно впливаючи на довкілля, негативно впливають і стан здоров'я людини.

2. Один з методів зниження потреби будівництва в коштах – використання різних промислових відходів, залучених або власних відходів у виробництво будівельних матеріалів або під час спорудження. Проблема використання відходів – це екологічне завдання регіонального масштабу, а виробництво будівельних матеріалів та продукції з промислових відходів – один з найбільш перспективних методів її вирішення). Щоб зробити відходи придатними для подальшого використання, їх необхідно підготувати, адаптувати під відповідні потреби.

3. Наявні промислові технології дозволяють отримати нові вторинні матеріали з інших елементів демонтажу: з дерев'яних виробів виготовляють різного роду перегородки, вироби покрівельних матеріалів (екоруберойд); перероблене скло використовується для виготовлення рідкого скла; ґрунт від риття котлованів під фундаменти використовують для приготування ґрунтових сумішей. Складніше піддаються переробці відходи пластика і гуми. Однак завдяки новітнім технологіям переробки цих відходів також можна отримати вторсировину. Подрібнені вироби з гуми застосовують для виробництва ізоляційних матеріалів, підлогових покриттів, звукоізоляційних матеріалів, дренажних матів. Вироби із пластику дробляться, плавляться і перемішуються, готову масу охолоджують. Підготовлений таким чином агломерат повторно подрібнюють і використовують для виготовлення полімерпіщаної маси. Процес

Піп. і дста
Інв. № дубл.
Взаєм. інв.
Піп. і дста
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ док.ум.	Піп.	Лст

ТС 18510216

Арк

84

переробки відходів передбачає цілий комплекс потенційних впливів на людське здоров'я і безпеку, а також на навколишнє середовище.

4. Набирає обертів використання сучасних дробильно-сортувальних установок безпосередньо на будівельному майданчику. Як метод оптимізації стану довкілля на будівельних підприємствах було запропоновано використовувати будівельні млини для переробки будівельного сміття та вторинного його використання. За допомогою цих установок можна переробити залізобетонні елементи будівель, бетонні вироби, асфальтні покриття, цеглу від розбирання будівель у вторинну сировину. Перероблений щебінь і асфальтова крихта можуть застосовуватися у будівництві доріг, улаштуванні фундаментів, дренажів, благоустрою територій. Бій цегли в основному використовують для будівництва тимчасових під'їзних доріг, можливість переробки будівельного сміття (бетону, вторинного фоторопласту, тирси, соломи, воластоніту з різними в'язучими, волокон полімерів, скловолокон, базальтових волокон, валастомерів та ін.). Переробка відходів для вторинного використання або виготовлення нових матеріалів завжди виходить дешевше, ніж витрати на транспортування сміття на звалище і закупівлю нової будівельної сировини.

5. Аналіз технології переробки будівельних відходів свідчить, що до інноваційних, сучасних технологій можливо віднести використання різновидів млин, які характеризуються дуже високим коефіцієнтом корисної дії та можливістю ефективно використовувати їх для переробки будівельного сміття та вторинного його використання.

6. Оцінка зниження навантаження на довкілля при використанні рециклінгу будівельних відходів за допомогою будівельних млинів показує, що цей підхід є ефективним і стимулює стале використання ресурсів та зменшення негативного впливу на довкілля. Впровадження рециклінгу будівельних відходів за допомогою будівельних млинів на широкому рівні є важливим кроком у напрямку сталого розвитку та збереження природи для майбутніх поколінь.

Інв.№ПОДЛ.	Підп. і дата
Взаєм.інв.	Інв.№ДУБЛ.
Підп. і дата	Підп. і дата

Вип	Арк	№ док.ум.	Підп.	ЛСТ
-----	-----	-----------	-------	-----

ТС 18510216



идеи, стратегические ориентиры, возможные решения: Сб. науч. раб. Одесса: Институт проблем рынка и экономикоэкологических исследований НАН Украины, 2000. С. 5–14.

9. Гігієнічні вимоги до забезпечення якості атмосферного повітря населених місць: СанПіН 2.1.6.1032-01/ Міністерство охорони здоров'я. – Офіц. вид. – К., 2001. 54с.

10. Голощاپова О. Ринок інноваційних технологій в Україні: вивчення світового досвіду з метою його застосування у вітчизняних умовах. Економіст. Київ, 2007. – №2. – С.32–35.

11. ДБН В.1.1.7–2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва.

12. ДБН В.2.6-31:2006 «Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель».

13. ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель.

14. 2. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення.

15. ДБН В.1.1-12:2006 “Будівництво у сейсмічних районах України” – К.: Мінбуд України, 2006. – 84 с.

16. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування.

17. ДБН В.2.1. –10-2009 Основи і фундаменти будівель і споруд.

18. ДБН В.2.5 – 74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди.  
10.ДБН В.2.5 - 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди.

19. ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення.

20. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. 8. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві.

21. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.  
12.ДСТУ Б В.2.1- 2-96 (ГОСТ 25100-95). Грунти. Класифікація.

Піп. і дста
Інв.№ДУБл.
Взаєм.інв.
Піп. і дста
Інв.№ПОЛЛ.

Вип	Арк	№ док.ум.	Піп.	Лст
-----	-----	-----------	------	-----

ТС 18510216

Арк

87



22. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування.
23. Державна служба статистики України. 2020. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 21.09.2023).
24. Должанський І.З. Організація процесу формування та розвитку ринку екологічно чистих товарів. Донецьк : СПД Купріянов В.С., 2009. 235 с.
25. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів.
26. ДСТУ 17.0.0.04.-90. Охорона природи. Екологічний паспорт промислового підприємства. Основні положення.
27. ДСТУ Б В.2.7-61-97 Цегла та камені керамічні рядові та лицьові. Технічні умови.
28. ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія. 14.ДБН 360-92 “Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень”. – К. : Мінрегіонбуд України, – 26 с.
29. Екологія природних ресурсів. Електронний ресурс: <https://oblasti-ekologii.ru/>
30. Есипенко А. С. До питання про небезпечні та шкідливі виробничі чинники. *Інформаційний бюлетень з охорони праці*. № 3 (57). 2010. С. 43–46.
31. Жуков А.А. Оптимізація технології та організації будівництва – К.: Будівельник, 1997 – 184с.
32. Загвойська Л.Д. Концептуалізація еко-інновацій у контексті сучасного еколого-економічного дискурсу. Вісник ОНУ імені Мечникова. 2014. Т. 19 Вип. 2/5. 2014. С 17–20.
33. Загвойська Л.Д. Концептуалізація еко-інновацій у контексті сучасного еколого-економічного дискурсу. Вісник ОНУ імені І.І. Мечникова. Одеса, 2014 Т.19. Вип 2/5. С 17-19. URL: [https://www.academia.edu/7836860/Концептуалізація\\_екоінновацій\\_у\\_контексті\\_сучасного\\_еколого-економічного\\_дискурсу](https://www.academia.edu/7836860/Концептуалізація_екоінновацій_у_контексті_сучасного_еколого-економічного_дискурсу) (дата звернення: 07.04.2023)

Піп. і дста
Інв.№ДУБЛ.
Взаєм.інв.
Піп. і дста
Інв.№ПОДЛ.

Вип	Арк	№ док.м.	Піп.	Дст

ТС 18510216

Арк

88

34. Закон України «Про пожежну безпеку»: за станом на 12 березня 2012р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Парлам. вид-во, 2011.

35. Ілюшкіна Є.С. Конюхов В.Ю. Класифікація екологічних інновацій. Вісник ІрГТУ: Соціально-економічні та суспільні науки URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-ekologicheskikhinnovatsiy/viewer> (дата звернення: 07.06.2023).

36. Інноваційна політика : метод. рек. до виконання та захисту курсової роботи для студентів галузі знань 0306 «Менеджмент і адміністрування», спец. 8.03060102 «Менеджмент інноваційної діяльності». Уклад. : К. О. Бояринова, К. О. Копішинська. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. — 64 с.

37. Карпіщенко Т.О. Економічний механізм інновацій екологічної спрямованості : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.08.01 – "Економіка природокористування і охорони навколишнього середовища". Суми, 2000. – 20 с.

38. Корчовий Ю.П., Майстренко А.Ю. Екологічно чисті технології спалювання та газифікації високозольного вугілля в киплячому шарі. Київ: Екотехнології та ресурсозбереження, 2001. №5. С. 3–10.

39. Косякова І.В., Капмар В.В. Екологічні інновації на промислових підприємствах як фактор досягнення сбалансованого розвитку суспільства. Фундаментальні дослідження. 2017. № 9-2. С. 455-459; URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41772> (дата звернення: 06.06.2023).

40. Маркетинг інновацій і інновації в маркетингу : збірник тез доповідей Четвертої міжнародної науковопрактичної конференції, 29 вересня-1 жовтня 2010 року. Сумський державний університет. Суми, 2010. С. 87–89.

41. Мішеніна Н.В. Методологічні аспекти екологоекономічної оцінки промислового виробництва. Н.В. Мішеніна Вісн. Сумськ. нац. аграрн. унту. Суми, 2005. — Вип. 1. С. 299–308.

Піап. і дата
Інв. № дубл.
Взаєм. інв.
Піап. і дата
Інв. № покл.

Вип	Арк	№ док.ум.	Піап.	Лст	ТС 18510216	Арк
						89

42. Програма розвитку ООН в Україні: методичні матеріали для впровадження Освітнього модуля «Основи стратегії сталого розвитку України» URL:

[http://www.sd4ua.org/wpcontent/uploads/2015/02/metod\\_materialy\\_do\\_modulyu.pdf](http://www.sd4ua.org/wpcontent/uploads/2015/02/metod_materialy_do_modulyu.pdf) .

43. Прокопенко О.В. Соціально-економічна мотивація екологізації інноваційної діяльності: монографія О.В. Прокопенко. Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – 395 с.

44. Санітарно-захисні зони і санітарна класифікація підприємств, споруд та інших об'єктів./ Постанова Головного санітарного лікаря. - Офіц.вид. - Кит. 2003. 7с.

45. Себко А.В. Чинники, що зумовлюють розвиток екологічного менеджменту в контексті ресурсної безпеки підприємства. URL: 108 <http://www.essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/11412/1/Sebko.pdf>

46. Ткачук К. Н., Зацарний В. В., Каштанов С.Ф. та ін. Охорона праці та промислова безпека: навч. посіб. К.: Лібра, 2018. С. 166–167.

47. Вісник економічної науки України. Київ, 2008. –№ 2 (14). 155–160 с.

48. Царенко О.М., Несветов О.О., Кадацький М.О. Основи екології та економіки природокористування. Курс лекцій. Практикум: Навчальний посібник. 3-є вид., перероб. І доп. Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. 592 с.

49. Чернова Т.Л. Еколого-економічні принципи сталого розвитку національної економіки. Економіка та держава. Київ, 2013. №5. С 63-66. URL: [http://www.economy.in.ua/pdf/5\\_2013/18.pdf](http://www.economy.in.ua/pdf/5_2013/18.pdf) (дата звернення: 08.04.23)

50. Яворська Н. П. Екологічні інновації як основа забезпечення сталого розвитку. Вісник НУ «Львівська політехніка», Західний науковий центр НАН України і МОН. Львів, 2014. С 155.

Піп. і дата	
Інв.№ДУБЛ.	
Взаєм.інв.	
Піп. і дата	
Інв.№ПОДЛ.	

Вип	Арк	№ док.ум.	Піп.	Лст

ТС 18510216

Арк

90