

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет
Факультет технічних систем та енергоефективних технологій
Кафедра екології та природозахисних технологій

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Леонід ПЛЯЦУК
(підпис)

_____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня бакалавр
зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
освітньо-професійної програми
«Технології захисту навколишнього середовища»
на тему:

ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ БУДІВНИЦТВА

Здобувача групи ТС-01 Лазоренка Руслана Віталійовича

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Руслан ЛАЗОРЕНКО
(підпис)

Керівник – асистент кафедри екології
та природозахисних технологій,
кандидат технічних наук,

_____ Сергій СИДОРЕНКО
(підпис)

Суми – 2024

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технічних систем та енергоефективних технологій
Кафедра екології та природозахисних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедрою _____
« ____ » _____ 20 ____ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

Студентові Лазоренко Руслану Віталійовичу групи ТС-01
П. І. П/б

1. Тема випускної роботи
Технології утилізації відходів будівництва

2. Вихідні дані Структура та склад будівельних відходів, Вторинна переробка та використання відходів у будівництві Енергетичне використання будівельних відходів

3. Перелік обов'язково графічного матеріалу:
1) Класифікація будівельних відходів
2) Блок-схема вибору методу утилізації відходів будівництва
3) Схема техніко-економічного аналізу технології утилізації

4. Етапи виконання випускної роботи:

Номер	Етап і розділ проектування	ТИЖНІ					
		1-й, 2-й	3-й, 4-й, 5-й, 6-й	7-й, 8-й, 9-й	10-й, 11-й, 12-й, 13-й	14-й	15-й
1	Розділ 1	+	+				
2	Розділ 2			+			
3	Розділ 3				+		
4	Розділ 4					+	+

5. Дата видачі завдання - 03.04.2024 р

Керівник _____
(підпис)

_____ к.т.н., ас. Сидоренко С.В.
(посада, прізвище)

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи бакалавра. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 32 найменування. Загальний обсяг бакалаврської роботи становить 60 с., зокрема 8 таблиць, 6 рисунків, список використаних джерел.

Мета полягає в дослідженні, аналізі та розробці ефективних технологій для переробки та використання відходів, що виникають під час будівництва, зменшення негативного впливу будівельних процесів на навколишнє середовище шляхом мінімізації обсягів відходів, збереження природних ресурсів та зниження викидів в атмосферу.

Завдання:

- визначити структура та склад будівельних відходів;
- описати методи збору, транспортування та обробки будівельних відходів;
- описати проблеми та перешкоди управління будівельними відходами;
- визначити вторинну переробку та використання відходів у будівництво;
- описати енергетичне використання будівельних відходів;
- з'ясувати інноваційні технології та підходи до утилізації;
- провести фінансовий аналіз ефективності утилізації;
- визначити екологічні та соціальні аспекти оцінки;
- описати планування та впровадження заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях;
- оцінити ефективність застосованих заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Об'єкт є сам процес будівництва та всі відходи, що виникають під час його проведення, це включає в себе будівельні матеріали, що залишаються після завершення робіт, а також відходи, що утворюються під час будівельних процесів.

Предмет є вивчення різних методів та підходів до утилізації відходів, що виникають під час будівництва, це включає аналіз технологій переробки будівельних відходів, визначення їхнього впливу на навколишнє середовище та розробку рекомендацій щодо їх оптимального використання та утилізації.

Методи дослідження:

- аналіз літературних джерел та документів;
- польові дослідження;
- аналіз витрат та вигоди.

Ключові слова: утилізація відходів, будівництво, переробка матеріалів, технології, ефективне використання ресурсів.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА БУДІВЕЛЬНИХ ВІДХОДІВ.....	7
1.1 Структура та склад будівельних відходів.....	7
1.2 Методи збору, транспортування та обробки будівельних відходів.....	10
1.3 Проблеми та перешкоди управління будівельними відходами.....	14
РОЗДІЛ 2 НАПРЯМКИ УТИЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ВІДНОСИН.....	19
2.1 Вторинна переробка та використання відходів у будівництві.....	19
2.2 Енергетичне використання будівельних відходів.....	23
2.3 Інноваційні технології та підходи до утилізації.....	27
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ВІДХОДІВ.....	33
3.1 Фінансовий аналіз ефективності утилізації.....	33
3.2 Екологічні та соціальні аспекти оцінки.....	39
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	46
4.1 Планування та впровадження заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.....	46
4.2 Оцінка ефективності застосованих заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.....	48
ВИСНОВКИ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55

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

ТС 20510043

Вип.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		Літ.	Аркуш	Аркушів
		Лазоренко			Технології утилізації відходів будівництва			
		Сидоренко					4	60
		Батальцев				СумДУ, ф-т ТеСЕТ гр. ТС-01		
		Пляцук						

ВСТУП

Актуальність теми – будівельна індустрія споживає величезні обсяги матеріалів і генерує значні обсяги відходів, що має серйозний екологічний вплив. Технології утилізації відходів будівництва стають важливим інструментом для зменшення негативного впливу будівельних процесів на навколишнє середовище. Дослідження у цій області може принести значний внесок у розвиток сталого будівництва, сприяючи зменшенню відходів, збереженню природних ресурсів та зниженню викидів в атмосферу.

Крім того, утилізація відходів будівництва може мати економічні переваги, зокрема шляхом зменшення витрат на сировину та операційні витрати. Вивчення технологій утилізації може допомогти знайти оптимальні методи переробки та використання відходів, що в свою чергу сприятиме підвищенню ефективності будівельних проектів та зниженню їх впливу на довкілля.

Мета полягає в дослідженні, аналізі та розробці ефективних технологій для переробки та використання відходів, що виникають під час будівництва, зменшення негативного впливу будівельних процесів на навколишнє середовище шляхом мінімізації обсягів відходів, збереження природних ресурсів та зниження викидів в атмосферу.

Завдання:

- визначити структура та склад будівельних відходів;
- описати методи збору, транспортування та обробки будівельних відходів;
- описати проблеми та перешкоди управління будівельними відходами;
- визначити вторинну переробку та використання відходів у будівництво;
- описати енергетичне використання будівельних відходів;
- з'ясувати інноваційні технології та підходи до утилізації;
- провести фінансовий аналіз ефективності утилізації;

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
--------------	--------------	---------------	--------------	--------------

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 20510043	Арк
						5

- визначити екологічні та соціальні аспекти оцінки;
- описати планування та впровадження заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях;
- оцінити ефективність застосованих заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Об'єкт є сам процес будівництва та всі відходи, що виникають під час його проведення, це включає в себе будівельні матеріали, що залишаються після завершення робіт, а також відходи, що утворюються під час будівельних процесів.

Предмет є вивчення різних методів та підходів до утилізації відходів, що виникають під час будівництва, це включає аналіз технологій переробки будівельних відходів, визначення їхнього впливу на навколишнє середовище та розробку рекомендацій щодо їх оптимального використання та утилізації.

Методи дослідження:

- аналіз літературних джерел та документів;
- польові дослідження;
- аналіз витрат та вигод.

Інв. № подел.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ТС 20510043					Арк
										6
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

РОЗДІЛ 1 ХАРАКТЕРИСТИКА БУДІВЕЛЬНИХ ВІДХОДІВ

1.1 Структура та склад будівельних відходів

Будівельні відходи - це будь-які матеріали чи речовини, які виникають під час будівельних, ремонтних або демонтажних робіт. Вони можуть бути результатом будівельних процесів, непотрібними залишками матеріалів або відходами, що утворилися в процесі експлуатації будівельних об'єктів. Відходи можуть включати в себе різноманітні матеріали, такі як цегла, бетон, дерево, метал, пластик, утворення від руйнування чи демонтажу будівельних конструкцій, а також упаковку, утворену під час транспортування матеріалів.

Таблиця 1.1 - Будівельні відходи

Тип відходу	Опис	Методи утилізації
Бетонні залишки	Залишки бетону та цементу	Переробка на вторинну сировину для будівництва, утилізація
Дерев'яні відходи	Сколочені дерев'яні конструкції	Рециклювання на деревні плити, біопаливо, виробництво меблів
Металеві відходи	Відходи металевих конструкцій	Переплавлення на вторинний метал, переробка на інші вироби
Пластикові відходи	Відходи з полімерних матеріалів	Переробка на вторинні пластикові вироби, енергія з відновлюваної джерел
Кам'яні відходи	Залишки кам'яних матеріалів	Використання в реконструкціях, утилізація
Скло	Віконні склопакети та інше	Переробка на вторинне скло, використання у виробництві

Джерело сформоване автором на основі [1]

Також серед будівельних відходів можуть бути електронні та електричні відходи, небезпечні речовини, органічні матеріали, а також інші види відходів, які виникають у процесі будівництва, експлуатації та реконструкції будівельних об'єктів[1]. Ефективне управління будівельними відходами є важливою складовою сталого будівництва та забезпечує зменшення негативного впливу будівництва на навколишнє середовище, оптимізацію використання ресурсів та зменшення витрат на відновлення матеріальних ресурсів.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 20510043

Арк

7

Структура та склад будівельних відходів можуть значно варіюватися в залежності від типу будівельних робіт, використовуваних матеріалів та технологій будівництва. Проте, основні складові будівельних відходів можна узагальнити наступним чином:

Таблиця 1.2 - Структура та склад будівельних відходів

Тип відходу	Опис	Приклади
Органічні відходи	Відходи органічного походження	Дерево, папір, текстиль, їжа
Неорганічні відходи	Відходи неорганічного походження	Бетон, цегла, метал, скло, пластик, гіпс
Шкідливі відходи	Відходи, які містять небезпечні речовини	Асбест, фарби, розчинники, оливи, акумулятори
Відходи від демонтажу	Відходи, що виникають при руйнуванні структур	Руїни будівель, уламки, руйнування конструкцій
Побутові відходи	Відходи, які виникають під час експлуатації будівель	Побутові сміття, упаковка, старі меблі, електроніка

Джерело сформоване автором на основі [2]

1) Будівельні матеріали - це найбільша складова будівельних відходів, яка включає в себе непотрібні або пошкоджені матеріали, такі як цегла, бетон, гіпсокартон, дерево, метал та інші будівельні матеріали. Під час будівельних робіт часто виникає непотрібна чи пошкоджена будівельна сировина та обладнання, які стають складовою будівельних відходів. Упаковочні матеріали, такі як папір, картон та пластик, які використовуються для упаковки будівельних матеріалів, також включаються до структури будівельних відходів [2 с.91-94]. Крім того, під час будівництва утворюються різноманітні відходи, такі як стружка, шлак та забруднена вода, які також входять до складу будівельних відходів.

2) Упаковочні матеріали - вони включають в себе пакувальні матеріали, такі як папір, картон, пластик та інші матеріали, що використовуються для упаковки будівельних матеріалів під час транспортування та зберігання. Упаковочні матеріали стають непотрібними після розпакування матеріалів на будівельному майданчику та також увійшли до складу будівельних відходів.

3) Відходи від будівельних робіт - це різноманітні матеріали, що виникають під час будівельних робіт, такі як стружка, шлак, пил, забруднена вода тощо. Відходи можуть виникати під час різних будівельних операцій, таких як розкопки, бетонування, штукатурення, облицювання та інші. Управління цими відходами

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

важливо для забезпечення безпеки на будівельних майданчиках та дотримання екологічних стандартів.

4) Використані будівельні конструкції - це включає в себе руйнування або демонтаж будівельних конструкцій, таких як стіни, стелі, підлоги, дахи тощо. Під час реконструкції або знесення будівель такі матеріали стають непотрібними та утворюють значну частину будівельних відходів. Управління цими відходами важливо для ефективного використання ресурсів та забезпечення безпеки на будівельних майданчиках.

5) Електронні та електричні відходи (WEEE) - це включає в себе відходи від використаної електричної та електронної техніки, такі як кабелі, розетки, лампи, електронні пристрої тощо [3 с.126-131]. Охоплює різні електричні та електронні пристрої, які використовуються в будівельних роботах або у будівлях, такі як кабелі, розетки, лампи, електронні прилади та інші. Управління цими відходами важливо для забезпечення безпеки на будівельних майданчиках та дотримання екологічних стандартів.

6) Небезпечні відходи - деякі будівельні відходи можуть бути небезпечними для здоров'я людини та довкілля, такі як азбест, фарби, розчинники тощо. Управління небезпечними відходами є надзвичайно важливим для забезпечення безпеки на будівельних майданчиках та запобігання забрудненню навколишнього середовища, це включає правильне збирання, транспортування, зберігання та обробку таких відходів згідно з відповідними нормами та стандартами.

7) Органічні відходи - це включає в себе відходи від рослинного походження, такі як гілки, листя, трава, які можуть виникати під час ландшафтного озеленення або будівництва. Управління органічними відходами включає їх правильне збирання, компостування або відповідне утилізацію з метою запобігання негативного впливу на навколишнє середовище та забезпечення сталого використання ресурсів.

Складові будівельних відходів можуть різнитися в залежності від конкретного будівельного проекту та використаних методів будівництва. Однак

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата
--------------	--------------	---------------	---------------	--------------

Вип.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 20510043

Арк

9

загальна структура допомагає керувати ними для зменшення впливу будівництва на навколишнє середовище[4 с.23-28]. Матеріали будівництва, такі як бетон, цегла, метал, деревина, скло та пластик, становлять основну частину будівельних відходів. Пакувальні матеріали, такі як пінопласт, картон, поліетиленові плівки тощо, також є значними складовими. Використані матеріали можуть бути перероблені або використані в інших будівельних проектах для зменшення негативного впливу будівництва на довкілля.

Важливість структури та складу будівельних відходів полягає у здатності ефективно керувати та утилізувати їх з метою зменшення негативного впливу будівництва на навколишнє середовище. Розуміння того, які матеріали та відходи утворюються під час будівництва, дозволяє розробляти стратегії зменшення втрат та максимізації використання ресурсів. Знання структури відходів також допомагає вирішувати питання переробки та вторинного використання матеріалів, сприяючи зменшенню відходів, які потрапляють на сміттєзвалища. Сприяє збереженню природних ресурсів та зменшенню викидів парникових газів, що виникають під час виробництва нових матеріалів. Таким чином, розуміння структури та складу будівельних відходів відіграє ключову роль у створенні більш сталого та екологічно чистого будівництва.

1.2 Методи збору, транспортування та обробки будівельних відходів

Поняття методів збору, транспортування та обробки будівельних відходів включає в себе комплекс дій, спрямованих на ефективне управління відходами, що виникають під час будівельних робіт. Збір відходів передбачає встановлення спеціальних контейнерів та систем роздільного збору на будівельних майданчиках. Транспортування відходів зазвичай здійснюється за допомогою спеціалізованих вантажівок або контейнерів до сміттєзвалищ або установок з переробки.

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

						ТС 20510043	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			10

Обробка відходів включає в себе такі процеси, як роздроблення, сортування, переробка та повторне використання матеріалів з метою максимізації їх використання та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, ці методи є важливою складовою сталого розвитку будівельної галузі та забезпечують зменшення відходів, що потрапляють на сміттєзвалища, та зменшення негативного екологічного впливу будівельних проектів[5 с.108-113].

Таблиця 1.3 - Методи збору, транспортування та обробки будівельних відходів

Етап	Опис	Методи
Збір	Збирання відходів з будівельного майданчика	Використання контейнерів та сміттєвих баків, сортування на місці
Транспортування	Перевезення відходів до місця обробки	Вантажні автомобілі, контейнерні вантажівки, залізничний транспорт
Сортування	Розділення відходів за типами та характеристиками	Ручне сортування, автоматизовані лінії сортування
Рециклінг	Переробка відходів для використання у виробництві	Рециклювання бетону, металу, скла, пластику, виготовлення вторинної сировини
Енергетичне використання	Використання відходів для енергетичних цілей	Виробництво біопалива, використання у виробництві електроенергії

Джерело сформоване автором на основі [5]

1)Збір відходів - - це важлива складова будівельного процесу, спрямована на ефективне управління відходами та забезпечення їхньої подальшої обробки та переробки. Методи збору відходів включають в себе встановлення спеціальних контейнерів на будівельних майданчиках для відокремленого збору різних типів відходів, таких як пластик, метал, дерево та біорозпадаючі матеріали. Організація регулярного сортування відходів допомагає зменшити їхню кількість, а також сприяє подальшій їхній утилізації.

Транспортування будівельних відходів вимагає належної координації та використання відповідної техніки. Для цього можуть використовуватися спеціалізовані вантажні автомобілі або контейнерні платформи, які забезпечують безпечний та ефективний транспорт відходів з будівельного майданчика до місця їхньої подальшої обробки. Обробка будівельних відходів може відбуватися на

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

різних стадіях, це включає в себе подрібнення, сортування та переробку відходів з метою повторного використання або відновлення ресурсів.

Наприклад, бетон може бути подрібнений та використаний для виготовлення нових будівельних матеріалів, а пластик може бути перероблений в сировину для виробництва інших товарів. Загальний підхід до збору, транспортування та обробки будівельних відходів базується на принципах екологічної відповідальності та сталого розвитку, спрямованих на зменшення негативного впливу будівництва на навколишнє середовище та оптимізацію використання ресурсів.

2)Транспортування будівельних відходів є невід'ємною частиною будівельних процесів, що вимагає уважної організації та ефективного планування[6 с.20-27]. Методи транспортування будівельних відходів включають в себе використання спеціалізованої техніки та транспортних засобів, таких як вантажні автомобілі, відра і кіпери, для перевезення різноманітних матеріалів, включаючи бетон, цеглу, дерево, метал та інші.

Під час транспортування важливо враховувати екологічні аспекти та забезпечити відповідність місцевим нормативам і законодавству з питань поводження з відходами. Ефективне транспортування відходів також передбачає оптимальне використання маршрутів, мінімізацію витрат на паливо та зменшення негативного впливу на довкілля.

Підприємства, що здійснюють будівельну діяльність, повинні мати чіткий план та систему контролю за транспортуванням відходів, щоб забезпечити безпеку працівників та місцевих мешканців, а також для зменшення впливу будівельних проектів на навколишнє середовище. Транспортування будівельних відходів вимагає співпраці між різними зацікавленими сторонами, включаючи забудовників, підрядників, місцеві органи влади та екологічні організації, для забезпечення ефективного та сталого управління відходами.

3)Обробка відходів - - важлива складова сучасної екологічної та будівельної індустрії. Методи збору, транспортування та обробки цих відходів визначаються

Інв.№поодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ТС 20510043	Арк
						12
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

не лише різноманітністю самого будівельного сміття, але і екологічними стандартами та вимогами законодавства. Один з найпоширеніших методів обробки будівельних відходів - це переробка.

Під час переробки відходи перетворюються на вторинні ресурси або енергію. Процес може включати подрібнення, сортування, очищення та інші технології, спрямовані на використання ресурсів максимально ефективно [7 с.99-104]. Також значною мірою важлива є утилізація будівельних відходів, що передбачає їхнє безпечне вилучення з екосистем та забезпечення їхнього повторного використання або відновлення.

Окрім того, важливою є роль технологій енергетичного використання відходів, які дозволяють отримувати електроенергію або тепло, зменшуючи вплив на навколишнє середовище та сприяючи створенню додаткових джерел енергії. Такий комплексний підхід до обробки будівельних відходів допомагає зменшити негативний вплив будівельної діяльності на довкілля та сприяє створенню стійкої та ефективної системи управління відходами.

Загалом, ефективна система збору, транспортування та обробки будівельних відходів є ключовою для забезпечення сталого розвитку будівельної галузі та зменшення її впливу на навколишнє середовище. Ефективна система збору, транспортування та обробки відходів також допомагає вирішити проблему перенаселення смітників та забезпечити сталість економіки шляхом використання вторинних ресурсів. Може стимулювати інновації в галузі переробки та використання відходів як сировини для нових матеріалів або енергетичних джерел. Таким чином, розвиток ефективної системи управління будівельними відходами є важливим кроком у забезпеченні сталого розвитку не лише будівельної галузі, але й усього суспільства.

Важливість методів збору, транспортування та обробки будівельних відходів неможливо переоцінити в контексті сучасного екологічного та економічного вимірів будівельної галузі. Подолання екологічних викликів, пов'язаних з великою кількістю відходів, є важливим завданням у будівництві [8

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата	ТС 20510043	Арк
						13
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

с.29-33]. Ефективне управління будівельними відходами дозволяє зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, забезпечити економічну ефективність та сприяти сталому розвитку галузі.

Означає використання передових технологій для збору та переробки відходів, розробку ефективних систем транспортування та утилізації, а також впровадження інноваційних підходів до повторного використання вторинних матеріалів. Посилення уваги до цих аспектів сприятиме створенню більш стійкої та конкурентоздатної будівельної індустрії, яка враховує екологічні проблеми і відповідає сучасним вимогам сталого розвитку.

1.3 Проблеми та перешкоди управління будівельними відходами

Проблеми та перешкоди управління будівельними відходами становлять серйозний виклик для будівельної індустрії та екологічної стійкості. Одна з основних проблем - це недостатня свідомість та усвідомлення учасників будівельних проектів про важливість ефективного управління відходами. Часто будівельні підприємства не враховують вартість та наслідки неконтрольованого видалення відходів, що призводить до серйозних екологічних проблем. Додатковою проблемою є недостатність інфраструктури для збору, транспортування та обробки будівельних відходів.

Багато країн стикаються з відсутністю належної інфраструктури для ефективної утилізації будівельних матеріалів, що призводить до надмірного накопичення відходів та забруднення довкілля. Крім того, великі витрати на обробку та утилізацію відходів можуть ставити під сумнів економічну доцільність таких процесів для багатьох підприємств[9]. Для подолання цих проблем потрібні комплексні стратегії, які враховують екологічні, економічні та соціальні аспекти управління будівельними відходами. Управління будівельними відходами є складним завданням, оскільки воно включає в себе ряд проблем та перешкод:

Інв. №подл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата
-------------	--------------	---------------	-------------	--------------

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-----	----------	-------	------

ТС 20510043

Арк

14

Таблиця 1.4 - Управління будівельними відходами

Етап управління	Опис	Завдання та методи управління
Планування	Розроблення стратегії та політики управління відходами	Визначення цілей та завдань управління, встановлення вимог до відходів, планування ресурсів та бюджету
Сортування	Розділення відходів на категорії та типи	Визначення категорій відходів, навчання персоналу сортуванню, забезпечення необхідною інфраструктурою
Збір та транспортування	Організація збору та перевезення відходів	Розроблення планів збору та транспортування, координація діяльності з підприємствами збору та транспортування
Обробка та утилізація	Переробка та видалення відходів	Вибір методів обробки та утилізації, контроль над процесом обробки, дотримання екологічних стандартів
Моніторинг та аналіз	Слідкування за ефективністю системи управління	Збір та аналіз даних щодо кількості та складу відходів, оцінка досягнень та вдосконалення стратегії управління

Джерело сформоване автором на основі [9]

1)Обмеженість ресурсів - управління будівельними відходами стикається з численними проблемами та перешкодами, серед яких важливе місце займає обмеженість ресурсів. Недостатність фінансування та нестача матеріальних засобів ускладнюють впровадження ефективних стратегій управління відходами.

Брак необхідних ресурсів може призвести до зниження якості переробки та утилізації відходів, що загрожує довкіллю та здоров'ю людей. Вирішення цієї проблеми вимагає залучення додаткових фінансових ресурсів, розробки ефективних стратегій управління відходами та впровадження більш сталих практик у будівництві та переробці відходів.

2)Відсутність свідомості - багато будівельних компаній та індивідуальних забудовників можуть не мати достатньої свідомості щодо важливості ефективного управління відходами та методів їх переробки та використання. Недостатня освіченість у цьому питанні може призвести до недооцінки серйозності проблеми та невикористання можливостей для зменшення впливу будівельних відходів на довкілля.

Вирішення цієї проблеми передбачає проведення інформаційних кампаній, навчальних заходів та інших заходів, спрямованих на підвищення свідомості про важливість ефективного управління будівельними відходами та стимулювання

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

прийняття відповідальних підходів до цього питання у будівельній галузі[10 с.468-474].

3)Нестабільність законодавства - законодавство, що регулює управління будівельними відходами, може бути нестабільним або недостатньо ефективним, це ускладнює впровадження належних практик управління відходами та може призвести до невизначеності у вимогах і стандартах.

Нестабільність законодавства також ускладнює моніторинг та регулювання діяльності будівельних підприємств у сфері управління відходами. Для подолання цієї проблеми необхідно здійснювати систематичний аналіз та оновлення законодавства, а також забезпечувати його стабільність та консистентність для сприяння ефективному управлінню будівельними відходами.

4)Вартість утилізації - вартість утилізації будівельних відходів може бути значною, що створює фінансові перешкоди для будівельних компаній та розвитку більш екологічно чистих методів управління відходами. Велика частина витрат пов'язана з транспортуванням та обробкою відходів, що може збільшувати вартість будівництва, це ускладнює прийняття рішень на користь більш сталих та екологічно чистих методів управління відходами.

Для подолання цієї проблеми необхідно шукати ефективніші та економічно вигідніші способи утилізації відходів, а також розвивати підтримку та стимулювання з боку уряду для впровадження більш екологічно чистих практик управління будівельними відходами.

5)Неякісні матеріали - використання таких матеріалів може призвести до швидшого зносу та ускладнити процеси переробки та утилізації відходів. Будівельні матеріали низької якості можуть бути менш стійкими до зношування та руйнування, що збільшує обсяг відходів та створює додаткові витрати на їх утилізацію, це також може негативно впливати на якість будівельних конструкцій та збільшувати ризик негативного впливу на довкілля.

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

ТС 20510043

Арк

Вип Арк № докум. Підп. Дата

16

Для вирішення цієї проблеми потрібно звернути увагу на контроль якості будівельних матеріалів, посилення вимог до їх якості та використання більш стійких та екологічно чистих матеріалів у будівництві.

б) Відсутність інфраструктури - у деяких регіонах може бути недостатня розвиненість інфраструктури для ефективного збору, переробки та утилізації будівельних відходів[11 с.58-61]. Відсутність відповідної інфраструктури може ускладнити впровадження сучасних технологій та методів управління відходами, а також призвести до неправильного видалення та накопичення відходів, що загрожує довкіллю та здоров'ю громадян.

Для подолання цієї проблеми необхідно інвестувати у розвиток інфраструктури для управління будівельними відходами, в тому числі в будівництво сучасних сортувальних площадок, станцій переробки та утилізації, а також створення умов для використання відходів у вторинних процесах виробництва.

7) Низька участь громадськості - у деяких регіонах може бути недостатня розвиненість інфраструктури для ефективного збору, переробки та утилізації будівельних відходів. Відсутність відповідної інфраструктури ускладнює впровадження сучасних технологій та методів управління відходами, а також може призвести до неправильного видалення та накопичення відходів, що загрожує довкіллю та здоров'ю громадян.

Низька участь громадськості також є проблемою, оскільки вона може гальмувати зусилля управління відходами та уповільнювати впровадження екологічно чистих практик. Для подолання цих проблем необхідно активно залучати громадськість до діалогу та співпраці у сфері управління відходами, а також інвестувати у розвиток необхідної інфраструктури та забезпечувати доступ до відповідної інформації та ресурсів для всіх зацікавлених сторін.

Важливість управління будівельними відходами полягає в збереженні ресурсів, захисті довкілля та забезпеченні сталого розвитку[12 с.19-23]. Недостатність управління відходами може призвести до забруднення

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

						ТС 20510043		Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата				17

навколишнього середовища, збільшення викидів шкідливих речовин та спричинити шкоду екосистемам. Крім того, ефективне управління відходами може сприяти економічній ефективності, зменшенню витрат на сировину та енергію, а також створювати нові можливості для переробки та використання відходів у вторинних процесах.

Проте існують перешкоди, такі як обмеженість ресурсів, нестабільність законодавства, висока вартість утилізації та інші, які ускладнюють вирішення цієї проблеми. Для успішного управління будівельними відходами необхідно розробляти та впроваджувати ефективні стратегії, залучати всіх зацікавлених сторін до співпраці та підтримувати сталість та консистентність законодавства в цій сфері.

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата
ТС 20510043				
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
				Арк
				18

РОЗДІЛ 2 НАПРЯМКИ УТИЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ВІДНОСИН

2.1 Вторинна переробка та використання відходів у будівництві

Вторинна переробка та використання відходів у будівництві є ключовими аспектами сталого розвитку сучасного будівельного сектору. Ця практика спрямована на зменшення негативного впливу будівництва на довкілля шляхом перетворення відходів у вторинні ресурси. Матеріали, які раніше вважалися сміттям, тепер можуть бути використані знову, зменшуючи витрати на природні ресурси і енергію, а також обмежуючи викиди CO₂, це включає переробку матеріалів, таких як бетон, пластик, метал та скло, для створення нових будівельних елементів або повторне використання матеріалів зі старих структур.

Таблиця 2.1 - Вторинна переробка та використання відходів у будівництві

Матеріал	Переробка/використання відходів	Приклади використання в будівництві
Бетон	Дроблення та повторне використання	Виготовлення дорожніх покриттів, бруківки, наповнювач для бетонних змішувачів
Дерево	Розрізання та переробка у дерев'яні матеріали	Виготовлення дерев'яних плит, дерев'яних підлог, меблі, обшивка стін
Метал	Відновлення та вторинне використання	Виробництво нових металевих конструкцій, металевих панелей, арматури
Скло	Переробка вторинного скла	Виробництво віконних склопакетів, скляних плит, декоративних елементів
Пластик	Переробка на вторинний пластик	Виробництво пластикових панелей, труб, утеплювачів
Камінь	Розмелювання та використання в будівництві	Виробництво бруківки, штучного каменю, асфальтових сумішей

Джерело сформоване автором на основі [13]

Законодавство та стандарти з управління відходами в будівництві сприяють впровадженню цих практик, а економічні переваги включають зниження витрат на будівництво і нові можливості для бізнесу в сфері вторинної переробки матеріалів[13 с.109-112]. В цілому, вторинна переробка та використання відходів у будівництві є важливими кроками у напрямку сталого розвитку та збереження природних ресурсів.

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

ТС 20510043

Арк

19

Вторинна переробка та використання відходів у будівництві стає все більш важливою темою в сучасному світі, оскільки будівельна промисловість є однією з найбільш великих споживачів ресурсів та виробників відходів:

1) Переробка відходів - багато матеріалів, які використовуються у будівництві, можуть бути піддані переробці. Наприклад, бетон може бути роздроблений та перероблений у новий бетон або використаний для створення дорожніх покриттів. Пластик, метал та скло також можуть бути перероблені для використання в інших будівельних проектах. Переробка відходів у будівництві стає все більш важливою складовою сталого розвитку, це процес, що полягає в перетворенні відходів будівельних матеріалів на вторинні ресурси.

Старі бетонні конструкції, металеві елементи, скло та інші матеріали можуть бути перероблені для створення нових будівельних матеріалів, це не лише зменшує відходи, але й зменшує споживання природних ресурсів і викиди в атмосферу [14 с.84-86]. Законодавство та стандарти, що стосуються управління відходами в будівництві, допомагають сприяти цим практикам. Економічні переваги також очевидні: переробка відходів може призвести до зниження витрат на будівництво та створення нових ринків для вторинних матеріалів. В цілому, переробка відходів в будівництві сприяє сталому розвитку та збереженню ресурсів для майбутніх поколінь.

2) Повторне використання матеріалів - замість викидання матеріалів, які можуть бути використані знову, багато будівельних компаній стають усвідомленими щодо можливостей повторного використання. Наприклад, деревина зі старих будівель може бути використана для виготовлення нових меблів або для конструкцій в інших проектах. Повторне використання матеріалів у будівництві є ключовою стратегією для зменшення відходів та збереження ресурсів. Замість викидання матеріалів після закінчення терміну служби, їх можна використовувати знову в інших проектах.

Наприклад, деревина зі старих будівель може бути використана для виготовлення нових меблів або для конструкцій в інших будівельних проектах.

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № добул.	Підп. і дата
--------------	--------------	---------------	---------------	--------------

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 20510043	Арк
						20

Такі практики допомагають зменшити потребу у виробництві нових матеріалів, що сприяє збереженню природних ресурсів та зниженню викидів CO₂ в атмосферу. Більше того, повторне використання матеріалів може мати економічні переваги, зменшуючи витрати на будівництво та відкриваючи нові можливості для бізнесу. У цілому, ця практика сприяє сталому розвитку будівельної індустрії та створює більш ефективне використання ресурсів.

3) Стратегії управління відходами - компанії все більше усвідомлюють важливість ефективного управління відходами на будівельних майданчиках, це може включати сортування відходів, використання спеціальних контейнерів для переробки, а також впровадження програми переробки та використання відходів в інших проектах.

Правильне управління відходами допомагає знижувати негативний вплив будівництва на довкілля шляхом зменшення обсягу відходів, підвищення ефективності використання ресурсів та зменшення викидів CO₂. Законодавство та стандарти, що регулюють управління відходами, сприяють впровадженню цих стратегій та забезпечують дотримання вимог щодо екологічної стійкості будівельних проектів[15]. В цілому, правильне управління відходами у будівництві сприяє сталому розвитку і споживанню ресурсів у відповідальний та екологічно обґрунтований спосіб.

4) Законодавство та стандарти - багато країн встановлюють законодавство та стандарти, що регулюють управління відходами у будівництві, це може включати вимоги щодо переробки певного відсотка будівельних відходів або використання вторинних матеріалів у нових будівельних проектах. Нормативні акти встановлюють вимоги щодо переробки певного відсотка будівельних відходів та використання вторинних матеріалів у нових будівельних проектах.

Вони також стимулюють впровадження програм переробки та використання відходів, сприяючи зменшенню негативного впливу будівництва на навколишнє середовище та підвищенню ефективності використання ресурсів. Завдяки цим законодавчим механізмам будівельні компанії стають усвідомленими щодо

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

необхідності екологічно відповідного управління відходами та активно впроваджують практики вторинної переробки, сприяючи таким чином сталому розвитку будівельної індустрії.

5) Економічні переваги - крім екологічних переваг, використання вторинних матеріалів може мати економічний сенс. В деяких випадках це може призвести до зменшення витрат на будівництво, а також до створення нових можливостей для відновлення матеріальних ресурсів. Крім того, ця практика може зменшити витрати на утилізацію відходів і знизити витрати на транспортування відходів на сміттєзвалище.

Також вона відкриває нові можливості для бізнесу в сфері вторинної переробки матеріалів, що сприяє розвитку економічно стійких моделей управління відходами. У результаті, впровадження вторинної переробки та використання відходів у будівництві може призвести до покращення фінансової ефективності будівельних проектів і стимулювати інноваційні підходи до управління ресурсами.

В цілому, вторинна переробка та використання відходів у будівництві відіграють важливу роль у зменшенні впливу будівництва на навколишнє середовище та сприяють створенню більш сталого будівельного сектору. Крім того, ця практика відкриває нові можливості для бізнесу в сфері вторинної переробки матеріалів, що сприяє розвитку економічно стійких моделей управління відходами. Залучення приватного сектору до цих процесів може створити нові ринки та сприяти економічному зростанню [16 с.302-308]. У результаті, впровадження вторинної переробки та використання відходів у будівництві може призвести до покращення фінансової ефективності будівельних проектів і стимулювати інноваційні підходи до управління ресурсами.

Вторинна переробка та використання відходів у будівництві відіграють важливу роль у сталому розвитку та збереженні навколишнього середовища. Будівельна промисловість виробляє величезні обсяги відходів, які можуть стати серйозним навантаженням на довкілля, якщо їх не обробляти належним чином.

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

ТС 20510043

Арк

22

Вип Арк № докум. Підп. Дата

Використання вторинних матеріалів та переробка будівельних відходів дозволяють зменшити витрати на природні ресурси, енергію та воду, а також зменшують кількість відходів, що потрапляють на сміттєзвалища. Ці практики сприяють зменшенню викидів CO₂ та інших шкідливих речовин у атмосферу, що сприяє більш здоровому довкіллю. Крім того, вони сприяють створенню нових можливостей для бізнесу у сфері вторинної переробки та підтримують розвиток економічно стійких моделей управління відходами. У цілому, вторинна переробка та використання відходів у будівництві є не лише екологічно важливими, але й стратегічно важливими для сталого розвитку нашого суспільства.

2.2 Енергетичне використання будівельних відходів

Енергетичне використання будівельних відходів - це процес перетворення залишків будівельного будівництва, таких як бетон, деревина, пластик, метал та інші матеріали, на енергію, це може бути здійснено за допомогою різних технологій, таких як спалювання, газифікація або біометанізація. Переробка будівельних відходів на енергію має декілька переваг. По-перше, вона дозволяє зменшити обсяги відходів, що направляються на сміттєзвалище, сприяючи тим самим зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище[17 с.158-164]. По-друге, це дозволяє отримувати додаткову енергію, що може бути використана для опалення будинків, виробництва електроенергії або для інших потреб.

Однак важливо враховувати екологічні аспекти таких процесів. Наприклад, при спалюванні відходів може виділятися значна кількість викидів, які можуть бути шкідливими для здоров'я та довкілля. Тому важливо використовувати сучасні технології очищення викидів, щоб зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Крім того, перед використанням будь-якої технології переробки важливо вивчити її економічну ефективність та вплив на довкілля, щоб забезпечити оптимальне використання ресурсів та мінімізувати негативний вплив на довкілля.

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

						ТС 20510043	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			23

Таблиця 2.1 - Енергетичне використання будівельних відходів

Метод енергетичного використання	Опис
Спалювання відходів для виробництва тепла	Відходи, такі як деревина або біомаса, спалюються для виробництва тепла, яке може бути використане для опалення будівель або виробництва пари для енергетичних потреб.
Спалювання відходів для виробництва електроенергії	Відходи можуть бути спалювані у спеціальних енергетичних установках для виробництва електроенергії, яка може бути використана для освітлення та електронагрівальних пристроїв.
Використання біопалива з органічних відходів	Органічні відходи, такі як продукти розкладання органічних матеріалів, можуть бути перероблені у біопаливо, яке може бути використане для виробництва електроенергії або палива для транспортних засобів.

Джерело сформоване автором на основі [18]

1) Спалювання відходів для виробництва тепла - цей процес зазвичай використовується для перетворення органічних матеріалів, таких як деревина, біомаса або відходи їжі, на теплоенергію. Процес спалювання відбувається у спеціальних установках, які називаються спалювальними камерами або котлами. В цих установках відходи піддаються високим температурам у відсутності повітря, що призводить до їхнього згоряння та виробництва тепла [18 с.133-138].

Основні переваги використання спалювання для виробництва тепла включають:

- використання відходів - це дозволяє використовувати органічні відходи, які в іншому випадку були б викинуті, зменшуючи тим самим навантаження на сміттєзвалища;
- виробництво тепла - згоряння відходів виробляє тепло, яке може бути використане для опалення приміщень або нагріву води;
- енергетична ефективність - в деяких випадках тепло, вироблене в результаті спалювання, може бути використане для генерації електроенергії через турбіни або інші системи.

Проте важливо враховувати також недоліки, такі як викиди та забруднення повітря, що можуть виникати під час процесу спалювання. Тому для ефективного та екологічно безпечного використання цього методу важливо застосовувати сучасні технології очищення викидів.

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

2) Спалювання відходів для виробництва електроенергії - це ефективний метод використання ресурсів, який дозволяє перетворювати відходи на енергію. Процес спалювання відбувається у спеціальних котлах або спалювальних установках, де відходи згорають при високих температурах, що виробляють тепло, це тепло потім використовується для створення пари, яка приводить турбіни, що забезпечує виробництво електроенергії. Основні переваги спалювання відходів для виробництва електроенергії включають:

- використання відходів - це дозволяє використовувати відходи, які в іншому випадку були б викинуті або завантажені на сміттєзвалища, створюючи додаткове джерело енергії;
- енергетична ефективність - спалювання відходів може бути досить ефективним методом для виробництва електроенергії, оскільки відходи мають високий потенціал енергетичної вибуття;
- спалювання з меншими викидами - сучасні технології спалювання можуть бути здатні до зниження викидів та забруднення повітря, що робить процес більш екологічно чистим[19 с.156-158].

Однак, також існують певні виклики та обмеження. Наприклад, важливо враховувати ефекти на довкілля, такі як викиди та відходи від процесу спалювання. Також, ефективне управління вибросами та відходами є ключовими аспектами для забезпечення екологічності цього методу виробництва електроенергії.

3) Використання біопалива з органічних відходів - це ефективний спосіб перетворення біомаси на енергію. Біопалива можуть бути вироблені з різних видів органічних відходів, таких як деревина, сільськогосподарські залишки, стічні води та інше. Основні методи виробництва біопалива з органічних відходів включають біометанізацію, біодизельну та біоетанолову продукцію. Переваги використання біопалива з органічних відходів:

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

				ТС 20510043		Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	25	

- відновлювані ресурси - біопалива виробляються зі відновлюваних джерел, таких як рослинна біомаса або органічні відходи, що дозволяє зменшити залежність від нестійких джерел енергії, таких як нафта чи вугілля;
- зменшення викидів - використання біопалива може допомогти зменшити викиди парникових газів порівняно з традиційними відновлюваними джерелами енергії, такими як нафта або вугілля;
- використання відходів - використання органічних відходів для виробництва біопалива дозволяє ефективно використовувати матеріали, які в іншому випадку були б викинуті або забраковані[20 с.131-133].

Однак, є деякі виклики, пов'язані з використанням біопалива з органічних відходів, такі як конкуренція з використанням землі для вирощування їжі та можливість негативного впливу на біорізноманіття, особливо при вирощуванні біомаси для біопалива. Тому важливо враховувати екологічні та соціальні аспекти при виробництві та використанні біопалива з органічних відходів.

Використання будівельних відходів у сфері енергетики відіграє ключову роль у сучасному світі, це ефективний спосіб зменшення викидів та забруднення довкілля, а також відновлення ресурсів. Замість того, щоб викидати будівельні матеріали, які більше не потрібні, їх можна переробити у відновлювану енергію, це відноситься до таких матеріалів, як дерево, пластик, метал та бетон. Одним із способів використання будівельних відходів у виробництві енергії є їх згорання.

За допомогою спеціальних установок і технологій відходи можуть бути перетворені на електричну або теплову енергію, цей процес не лише дозволяє ефективно використовувати ресурси, але й сприяє зменшенню потреби у традиційних джерелах енергії, таких як вугілля або нафта, що сприяє зменшенню забруднення повітря та викидів парникових газів. Крім того, використання будівельних відходів у виробництві енергії сприяє зниженню вартості виробництва, оскільки відходи можуть бути отримані за низьку або навіть безкоштовну ціну, це робить цей метод вигідним як для виробників енергії, так і для споживачів.

Інв.№поодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ТС 20510043					Арк
										26
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

Узагальнюючи, використання будівельних відходів у сфері енергетики є важливим елементом сталого розвитку та збереження довкілля, це допомагає зменшити залежність від традиційних джерел енергії, знижує викиди забруднюючих речовин і сприяє збереженню природних ресурсів[21 с.122-130]. Такий підхід відображає важливість переходу до більш сталого та екологічно чистого способу виробництва енергії.

2.3 Інноваційні технології та підходи до утилізації

Інноваційні технології та підходи до утилізації будівельних відходів відіграють важливу роль у забезпеченні сталого розвитку та зменшенні негативного впливу будівництва на довкілля.

Таблиця 2.2 - Інноваційні технології та підходи до утилізації

Інноваційні технології та підходи	Опис
Зелене будівництво	Концепція, яка передбачає зменшення кількості відходів на етапі проектування та будівництва шляхом використання відновлюваних матеріалів та оптимізації процесів.
Методи сортування та рециклінгу	Технології, які дозволяють відокремлювати та переробляти різні типи будівельних відходів для подальшого використання.
Технології біофільтрації та біоочищення	Методи очищення стічних вод та розкладання органічних відходів за допомогою живих організмів, що не завдають шкоди довкіллю.
Фінансові заохочення та підтримка досліджень	Стимулювання інновацій у галузі утилізації будівельних відходів через надання грантів, фінансових заохочень та підтримку досліджень.

Джерело сформоване автором на основі [21]

Одним із таких підходів є використання передових методів переробки та використання відходів. Один з інноваційних підходів - це концепція "зеленого будівництва", яка передбачає зменшення кількості відходів ще на етапі проектування та будівництва будівельних об'єктів. Концепція "зеленого будівництва" - це підхід до проектування, будівництва та експлуатації будівель, спрямований на максимальне зменшення негативного впливу будівництва на довкілля та мінімізацію використання ресурсів. Головна мета цієї концепції - створення сприятливих, здорових і енергоефективних просторів для проживання,

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ТС 20510043

Арк

27

роботи та відпочинку, з урахуванням довгострокової стійкості довкілля. Основні принципи "зеленого будівництва" включають:

- енергоефективність - використання технологій та матеріалів, які сприяють зменшенню споживання енергії на опалення, кондиціонування повітря та освітлення;
- використання відновлюваних ресурсів - перевага надання матеріалів, які можуть бути відновлені або перероблені, таких як дерево, бамбук, цегла з переробленого скла або металу;
- мінімізація відходів - стратегії, спрямовані на зменшення кількості відходів на будівельному майданчику та максимальне їх використання;
- збереження води - використання технологій та систем, що дозволяють ефективно використовувати та зберігати воду, а також зменшити водопідтоки та забруднення водоймищ;
- стійкість до довкілля - урахування місцевих кліматичних умов та ландшафту для мінімізації впливу будівлі на оточуюче середовище;
- якість середовища в приміщенні - створення здорових та комфортних просторів з використанням натуральних матеріалів та систем вентиляції;
- інноваційні технології - впровадження передових технологій та підходів для покращення енергоефективності, безпеки та комфорту[22 с.21-30].

Загалом, концепція "зеленого будівництва" спрямована на створення сталого майбутнього шляхом забезпечення збалансованого взаємозв'язку між будівництвом та довкіллям.

Ще одним інноваційним напрямком є розвиток нових технологій переробки будівельних відходів. Наприклад, передові методи сортування та рециклінгу дозволяють відокремлювати різні типи матеріалів для подальшого використання. Розвиток нових технологій переробки будівельних відходів є ключовим напрямком у зусиллях забезпечити стале використання ресурсів та зменшити негативний вплив будівництва на довкілля. Інноваційних технологій у цій області:

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

						ТС 20510043	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			28

- розумне сортування відходів - використання автоматизованих систем сортування, які дозволяють ефективно відокремлювати різні типи матеріалів (наприклад, дерево, метал, пластик, бетон) для подальшої переробки;
- технології рециклінгу - використання передових методів рециклінгу для перетворення будівельних відходів у нові матеріали або вироби. Наприклад, відходи з бетону можуть бути перероблені у дрібні кристали, які можуть бути використані для виготовлення нового бетону;
- 3D-друкування з відходів - використання 3D-друкування для створення нових конструкцій та об'єктів з використанням перероблених будівельних відходів;
- біофізичні методи переробки - використання біологічних агентів (наприклад, мікроорганізмів) для розкладання органічних компонентів будівельних відходів та їх перетворення на корисні речовини;
- термохімічні методи переробки - використання високих температур та хімічних процесів для розкладання складних компонентів будівельних відходів і отримання корисних продуктів, таких як паливо або хімічні речовини;
- використання штучного інтелекту та аналітики даних - розробка інтелектуальних систем, які допомагають оптимізувати процеси сортування, переробки та використання будівельних відходів на основі аналізу великих обсягів даних.[23 с.110-126]

Ці технології представляють лише деякі з інноваційних рішень у галузі переробки будівельних відходів, які сприяють покращенню ефективності та сталості будівництва. Їх розвиток важливий для зменшення негативного впливу будівництва на довкілля та забезпечення сталого використання ресурсів.

Також варто звернути увагу на технології біофільтрації та біоочищення, які дозволяють ефективно очищати стічні води та розкладати органічні відходи без шкоди для довкілля. Технології біофільтрації та біоочищення відіграють важливу

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

ТС 20510043

Арк

29

роль у переробці та очищенні будівельних відходів та стічних вод. Основні принципи та переваги:

1) Біофільтрація - це процес очищення стічних вод або вентиляційного повітря за допомогою спеціально створеного середовища, в якому живі мікроорганізми здатні розкласти забруднюючі речовини [24 с.94-99]. У біофільтраційних системах забруднена рідина або газ проходить через матеріал, на якому живуть мікроорганізми (наприклад, ґрунт або спеціальні біофільтраційні матеріали), де відбувається процес біологічного очищення.

2) Біоочищення - це процес очищення стічних вод або обробки відходів, в якому живі організми (наприклад, бактерії, гриби) використовуються для активного розкладання органічних забруднень, цей процес може відбуватися в спеціальних резервуарах або стічних очисних спорудах.

Переваги цих технологій включають:

- ефективність очищення - біофільтрація та біоочищення можуть ефективно видалити органічні забруднення та шкідливі речовини з води або газу;
- екологічна безпека - вони є екологічно чистими методами очищення, оскільки використовують природні процеси біодеградації;
- економічність - біофільтрація та біоочищення можуть бути більш економічно вигідними порівняно з іншими методами очищення, особливо у випадку великих об'ємів стічних вод або обробки великих кількостей відходів;
- можливість використання відновлюваних ресурсів - біофільтраційні матеріали часто можуть бути відновлені або замінені, що робить ці технології більш сталою з точки зору використання ресурсів [25 с.5951-5964].

Узагальнюючи, технології біофільтрації та біоочищення є ефективними та екологічно чистими методами очищення стічних вод та обробки відходів, які сприяють збереженню довкілля та сталому використанню ресурсів.

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

ТС 20510043

Арк

30

Крім того, важливим аспектом є стимулювання інновацій у цій галузі шляхом фінансових заохочень, грантів та підтримки досліджень, це сприяє залученню уваги до проблеми використання будівельних відходів та стимулює розвиток нових технологій. Стимулювання інновацій у галузі утилізації будівельних відходів важливо для просування нових технологій та підходів, які сприяють зменшенню відходів та покращенню екологічної стійкості будівельної індустрії. Шляхи стимулювання інновацій у цій галузі:

- фінансові заохочення - надання грантів, субсидій та інших фінансових заохочень для досліджень та розробки нових технологій переробки будівельних відходів, це може включати урядові програми, конкурси на найкращі ідеї або фінансування стартапів у цій області;
- стандартизація та сертифікація - розробка стандартів та сертифікаційних вимог для інноваційних технологій утилізації будівельних відходів може сприяти їхньому впровадженню на ринку та збільшенню довіри споживачів інноваціям;
- податкові пільги та знижки - застосування податкових стимулів, таких як зниження податків на джерела енергії з використанням відновлюваних джерел або науково-дослідницьку діяльність у сфері переробки будівельних відходів;
- публічні закупівлі - використання урядових або комерційних закупівель як механізму стимулювання ринку інноваційних технологій утилізації будівельних відходів, шляхом надання переваг або пріоритетів для компаній, що використовують екологічно чисті практики;
- освітні програми та інформаційна підтримка - проведення освітніх заходів та інформаційних кампаній для свідомого споживання та усвідомлення важливості інновацій у переробці будівельних відходів серед різних зацікавлених сторін[26 с.340-344].

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

						ТС 20510043	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			31

Заходи можуть сприяти розвитку та широкому впровадженню інновацій у сфері утилізації будівельних відходів, що сприятиме збереженню ресурсів та зменшенню впливу будівництва на навколишнє середовище.

Узагальнюючи, інноваційні технології та підходи до утилізації будівельних відходів відкривають широкі можливості для зменшення негативного впливу будівництва на довкілля та забезпечення сталого розвитку. Шляхом поєднання передових методів переробки, рециклінгу та стимулювання інновацій можна досягти значних успіхів у цій сфері.

Важливість інноваційних технологій та підходів до утилізації будівельних відходів в сучасному світі не може бути переоцінена. Ці технології і підходи відіграють вирішальну роль у забезпеченні сталого розвитку та збереженні довкілля. Шляхом розробки нових методів переробки та використання відходів, ми можемо ефективно зменшити викиди, зменшити залежність від обмежених природних ресурсів і зберегти середовище для майбутніх поколінь.

Інноваційні підходи також можуть створити нові можливості для економічного зростання та створення робочих місць у секторі вторинного використання ресурсів. Зростаюче розуміння важливості інновацій у цій області підкреслює необхідність постійного розвитку та впровадження нових технологій, що спрямовані на створення більш сталого та екологічно чистого світу.

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

РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ВІДХОДІВ

3.1 Фінансовий аналіз ефективності утилізації

Фінансовий аналіз ефективності утилізації є ключовою складовою стратегії для бізнесу будь-якого масштабу. Утилізація ресурсів, будь то матеріали, енергія або людські ресурси, має велике значення для оптимізації витрат та забезпечення сталого розвитку. Проведення фінансового аналізу дозволяє оцінити ефективність використання цих ресурсів з точки зору фінансових результатів компанії. Утилізація може мати безпосередній вплив на виробничі процеси, витрати на виробництво та загальну ефективність підприємства. Аналіз ефективності утилізації допомагає виявити потенційні ризики та можливості для оптимізації процесів, що впливають на фінансовий результат.

Під час фінансового аналізу важливо оцінити такі показники, як витрати на виробництво, відношення витрат до виробництва, а також використання ресурсів в порівнянні з конкурентами або з власними показниками минулих періодів[27]. Надійний аналіз дозволяє виявити ефективні та неефективні аспекти утилізації, що є основою для прийняття стратегічних рішень щодо подальшого вдосконалення бізнес-процесів. Додатково, фінансовий аналіз ефективності утилізації може включати в себе оцінку віддачі від інвестицій у нові технології чи обладнання, що спрямоване на підвищення продуктивності та зменшення витрат.

Аналіз допомагає визначити оптимальний баланс між витратами на модернізацію та очікуваними фінансовими результатами. У підсумку, фінансовий аналіз ефективності утилізації виступає як ключовий інструмент у стратегічному управлінні підприємством. Він дозволяє зрозуміти, як ефективно використовуються ресурси компанії та виявити можливості для підвищення їхньої продуктивності та оптимізації фінансових результатів.

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

						ТС 20510043	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			33

Таблиця 3.1 - Фінансовий аналіз ефективності утилізації

Показник	Опис
Витрати на виробництво	Загальні витрати на виробництво продукції. Показник, що вказує загальну вартість виробництва товарів або послуг, включаючи витрати на сировину, працю та інші ресурси.
Відношення витрат до виробництва	Відсоток витрат відносно виробництва. Визначає, яка частина витрат становить відношення до виробництва, що дозволяє оцінити ефективність використання ресурсів.
Використання ресурсів	Оцінка ефективності використання матеріалів, енергії та робочої сили. Аналізує, як ефективно використовуються різні ресурси (наприклад, матеріали, енергія, робоча сила) у виробничих процесах.
Порівняльний аналіз з конкурентами	Порівняння показників з аналогічними компаніями. Порівняння показників утилізації з аналогічними компаніями в тому ж секторі для виявлення конкурентних переваг або недоліків.
Оцінка віддачі від інвестицій	Визначення ефективності інвестицій у модернізацію технологій. Визначає, як ефективно використовуються кошти, інвестовані в модернізацію технологій або обладнання для підвищення продуктивності та зменшення витрат.

Джерело сформоване автором на основі [28]

1) Витрати на виробництво - фінансовий аналіз ефективності утилізації витрат на виробництво є ключовим етапом у стратегічному управлінні підприємством. Ефективне використання ресурсів у виробничому процесі не лише забезпечує максимальну продуктивність, а й сприяє підвищенню конкурентоспроможності компанії на ринку. Для проведення фінансового аналізу ефективності утилізації витрат на виробництво необхідно здійснити комплексне дослідження, яке включає аналіз структури витрат, оцінку їх динаміки та порівняння зі стандартами відповідної галузі.

Першим кроком у фінансовому аналізі є розбір структури витрат на виробництво, це охоплює витрати на сировину, працю, енергію, амортизацію обладнання, витрати на управління та інші пов'язані з виробництвом витрати [28]. Аналіз структури дозволяє визначити основні напрямки витрат та їх вплив на загальну собівартість продукції. Далі необхідно провести оцінку динаміки витрат на виробництво протягом певного періоду часу, це дозволяє виявити тенденції у зміні витрат і вчасно вжити заходів для їх оптимізації. Порівняльний аналіз витрат зі стандартами галузі дозволяє визначити ефективність утилізації ресурсів. Якщо

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

витрати перевищують встановлені стандарти, це може свідчити про неефективне використання ресурсів та потребу в оптимізації виробничих процесів.

Таблиця 3.2 - Фінансового аналіз ефективності витрат на виробництво утилізації

Показник	Опис
Структура витрат	Розподіл витрат на основні категорії (сировина, праця, енергія, амортизація, управління тощо)
Динаміка витрат	Зміна витрат на виробництво протягом певного періоду часу (наприклад, за квартал, рік)
Порівняння зі стандартами	Відхилення витрат від встановлених стандартів галузі
Ефективність утилізації	Відношення витрат до виробленої продукції або обсягу послуг

Джерело сформоване автором на основі [29]

Отже, фінансовий аналіз ефективності утилізації витрат на виробництво є важливим інструментом управління, який дозволяє підприємствам забезпечувати оптимальне використання ресурсів і досягати конкурентної переваги на ринку.

2) Відношення витрат до виробництва - фінансовий аналіз ефективності утилізації виробничих ресурсів є ключовим етапом у керуванні підприємством. Одним з важливих показників в цьому аналізі є відношення витрат до виробництва, цей показник відображає ефективність використання ресурсів у процесі виробництва товарів або послуг. Для розрахунку відношення витрат до виробництва спочатку необхідно визначити загальну суму витрат підприємства за певний період, включаючи витрати на сировину, працю, амортизацію, адміністративні та інші витрати [29 с.108-115]. Потім цю суму слід порівняти з обсягом виробництва, який може бути виміряний у фізичних одиницях товарів або послуг, або в грошовому виразі.

Високе відношення витрат до виробництва може свідчити про неефективне використання ресурсів або недостатню продуктивність, це може бути спричинено недоліком управління процесами виробництва, вибором неефективних технологій чи низькою якістю виробленої продукції. Низьке відношення витрат до виробництва, навпаки, може свідчити про високу ефективність управління

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 20510043	Арк
						35

ресурсами та оптимізацію виробничих процесів. Проте, важливо також враховувати якість та конкурентоспроможність продукції на ринку.

Таблиця 3.3 - Фінансового аналіз ефективності відношення витрат до виробництва утилізації

Показник	Формула
Загальні витрати	Витрати на сировину + Витрати на працю + Амортизація + Інші витрати
Обсяг виробництва	Фізичний обсяг виробленої продукції або обсяг виробництва в грошовому виразі
Відношення витрат до виробництва	(Загальні витрати / Обсяг виробництва)

Джерело сформоване автором на основі [30]

Отже, аналіз відношення витрат до виробництва є важливим інструментом для оцінки ефективності управління підприємством та прийняття стратегічних рішень з метою підвищення конкурентоспроможності та прибутковості.

3) Використання ресурсів - фінансовий аналіз ефективності утилізації використання ресурсів є важливою складовою стратегічного управління будь-якою організацією. Він дозволяє оцінити, наскільки ефективно компанія використовує свої ресурси для досягнення поставлених цілей і завдань. Основними показниками фінансового аналізу в цьому контексті є рентабельність і оборотність капіталу[30]. Рентабельність вказує на здатність компанії генерувати прибуток від своїх вкладень. Вона може бути виміряна різними показниками, такими як чистий прибуток до загальних витрат або до загального обороту. Чим вища рентабельність, тим ефективніше використання ресурсів.

Оборотність капіталу вказує на швидкість обертання капіталу в компанії. Вона дозволяє визначити, як швидко компанія перетворює свої інвестиції в продуктивні активи або послуги. Чим вища оборотність, тим ефективніше використання капіталу. Позитивні результати фінансового аналізу ефективності утилізації використання ресурсів можуть свідчити про ефективне управління компанією, її здатність досягати цілей з мінімальними витратами. Однак негативні показники можуть вказувати на проблеми в управлінні, неефективне використання ресурсів і потребу в коригуванні стратегії.

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

Таблиця 3.4 - Фінансового аналіз ефективності використання ресурсів утилізації

Показник	Опис
Рентабельність	Показує, наскільки ефективно компанія здатна генерувати прибуток від своїх вкладень. Може бути виміряна різними показниками, такими як чистий прибуток до загальних витрат або до загального обороту. Вища рентабельність свідчить про більш ефективне використання ресурсів.
Оборотність капіталу	Вказує на швидкість обертання капіталу в компанії. Дозволяє визначити, як швидко компанія перетворює свої інвестиції в продуктивні активи або послуги. Вища оборотність капіталу свідчить про більш ефективне використання капіталу.

Джерело сформоване автором на основі [31]

Отже, фінансовий аналіз ефективності утилізації використання ресурсів є необхідним інструментом для керівництва в оцінці результативності діяльності компанії та прийнятті стратегічних рішень для покращення її фінансового стану.

4)Порівняльний аналіз з конкурентами - фінансовий аналіз ефективності утилізації є ключовим етапом для оцінки та підвищення продуктивності підприємства, цей процес вимагає детального вивчення фінансових показників, пов'язаних з утилізацією ресурсів, щоб зрозуміти, наскільки ефективно вони використовуються[31 с.301-305]. Порівняльний аналіз з конкурентами стає важливим інструментом для оцінки стану утилізаційних процесів, оскільки він дозволяє визначити переваги та недоліки в порівнянні з аналогічними підприємствами у галузі.

Утилізація ресурсів включає в себе оптимальне використання капіталу, праці, матеріалів та інших активів для досягнення максимальної продуктивності. Фінансовий аналіз утилізації допомагає виявити можливість зменшення витрат та оптимізації процесів. Порівняльний аналіз з конкурентами надає контекст для оцінки ефективності утилізації, оскільки він враховує індустріальні стандарти та найкращі практики. Аналізуючи фінансові показники утилізації порівняно з конкурентами, можна виявити сильні та слабкі сторони підприємства. Наприклад, порівняння рівня використання активів або ефективності робочого капіталу може показати, чи вдається підприємству оптимізувати свої ресурси в порівнянні з конкурентами.

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

ТС 20510043

Арк

Вип Арк № докум. Підп. Дата

37

Крім того, порівняльний аналіз дозволяє ідентифікувати можливості для покращення шляхом вивчення стратегій та підходів, які успішно використовуються конкурентами[32]. Наприклад, якщо конкуренти ефективніше використовують свої ресурси, це може вказувати на потенційні області для оптимізації утилізації власних активів. У підсумку, фінансовий аналіз ефективності утилізації та порівняльний аналіз з конкурентами є важливими інструментами для забезпечення конкурентоспроможності та підвищення ефективності підприємства. Вони допомагають ідентифікувати можливості для оптимізації ресурсів та вдосконалення управлінських стратегій.

5)Оцінка віддачі від інвестицій - фінансовий аналіз ефективності утилізації та оцінка віддачі від інвестицій є ключовими процесами для будь-якого підприємства чи проєкту, ці аналізи допомагають визначити, наскільки ефективно використовуються ресурси та капітал, які вкладені в бізнес. Оцінка ефективності утилізації вказує на те, наскільки ефективно підприємство використовує свої активи та ресурси для генерації прибутку, це може включати аналіз оборотності активів, оборотності запасів, оборотності капіталу тощо. Чим вищі показники оборотності, тим ефективніше використані активи, що вказує на більшу прибутковість підприємства.

Таблиця 3.5 - Фінансового аналіз ефективності оцінки віддачі від інвестицій утилізації

Показник	Опис
Оборотність активів	Вказує на те, скільки разів за період активи підприємства були обернуті в грошовий еквівалент. Вища оборотність свідчить про ефективне використання активів.
Оборотність запасів	Показує, як швидко запаси підприємства обертаються в грошовий еквівалент. Вища оборотність означає ефективне управління запасами.
Оборотність капіталу	Визначає, як ефективно використовується капітал підприємства для генерації прибутку. Вища оборотність капіталу свідчить про більшу ефективність управління капіталом.
Рентабельність інвестицій	Показник, який вказує на відсоток прибутку, отриманого від інвестиції в порівнянні з витратами на неї. Вища рентабельність означає більшу вигоду від інвестиції.

Джерело сформоване автором на основі [33]

Підп. і дата	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Інв.№подел.
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

Оцінка віддачі від інвестицій визначає, наскільки прибутковими є інвестиції, зроблені підприємством, це може включати аналіз рентабельності різних проєктів чи інвестиційних можливостей. Чим вища рентабельність, тим більше вигоди приносить інвестиція. Успішний фінансовий аналіз ефективності утилізації та оцінка віддачі від інвестицій дозволяють підприємству приймати обґрунтовані рішення щодо розподілу ресурсів та інвестиційних можливостей, що веде до збільшення прибутковості та конкурентоспроможності на ринку.

Фінансовий аналіз ефективності утилізації є ключовим інструментом для підприємств будь-якої галузі. Він дозволяє оцінити, наскільки ефективно використовуються ресурси для виробництва, а також зрозуміти фінансові наслідки утилізаційних процесів[33 с.440-444]. Перш за все, фінансовий аналіз утилізації дозволяє здійснити оцінку вартості вторинної сировини або відходів, що утилізуються, це важливо для розрахунку ефективності утилізаційних процесів та прийняття стратегічних рішень щодо їх оптимізації.

Далі, фінансовий аналіз допомагає виявити можливість зменшення витрат на утилізацію. Шляхи оптимізації процесів, зменшення витрат на енергію, воду, та інші ресурси стають очевидними після проведення детального фінансового аналізу. Шляхом ефективного використання ресурсів та мінімізації викидів підприємство може досягти екологічної стійкості, що стає важливою складовою сучасного бізнесу. Фінансовий аналіз ефективності утилізації є невід'ємною частиною стратегії управління підприємством. Він допомагає не лише зменшити витрати та збільшити дохід, а й зробити бізнес більш екологічно стійким та конкурентоспроможним.

3.2 Екологічні та соціальні аспекти оцінки

Утилізація будівельних відходів стала ключовим аспектом сучасного будівництва, враховуючи рост кількості будівельних проєктів та необхідність збереження природних ресурсів. Поняття екологічної та соціальної

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

відповідальності вимагає від галузі будівництва розробки та впровадження ефективних стратегій утилізації будівельних відходів[34 с.25-29]. Оцінка утилізації відходів враховує не лише екологічні показники, але й соціальні аспекти, такі як вплив на здоров'я місцевого населення, розвиток місцевої економіки та створення робочих місць.

Таблиця 3.6 - Екологічні та соціальні аспекти оцінки

Аспект	Опис
Екологічний	- Зменшення викидів шкідливих речовин у повітря, воду та ґрунт
	- Збереження природних ресурсів шляхом вторинної переробки матеріалів
	- Зменшення енергоспоживання та викидів CO ₂ під час процесів утилізації
Соціальний	- Вплив на здоров'я місцевого населення через зменшення забруднення довкілля
	- Створення робочих місць та розвиток місцевої економіки через утилізацію
	- Підвищення свідомості та відповідальності громадськості у справах охорони довкілля

Джерело сформоване автором на основі [34]

Утилізація будівельних відходів має важливе значення як з екологічної, так і з соціальної перспектив:

Екологічні аспекти:

1)Зменшення викидів - утилізація будівельних відходів дозволяє уникнути їхнього неправильного скидування або забруднення навколишнього середовища, це зменшує викиди токсичних речовин та забезпечує більш чисте довкілля. Зменшення викидів шкідливих речовин у повітря, воду та ґрунт, а також збереження природних ресурсів шляхом вторинної переробки матеріалів, є ключовими аспектами з точки зору екології, це допомагає зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та забезпечити його більш екологічно чистим.

Крім того, утилізація відходів сприяє створенню робочих місць, розвитку місцевої економіки та підвищенню свідомості громадськості щодо охорони довкілля. Такий підхід сприяє збалансованому розвитку та покращенню якості життя суспільства в цілому.

2)Зменшення використання природних ресурсів - використання вторинної сировини з будівельних відходів дозволяє зменшити споживання природних

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

ресурсів, таких як деревина, метали, та інші матеріали. Утилізація будівельних відходів – важливий етап у життєвому циклі будівельного процесу, який має значний вплив на навколишнє середовище та соціальні аспекти. Правильне використання цього процесу може сприяти значному зменшенню використання природних ресурсів та негативного впливу на довкілля[35 с.42-44]. Екологічні аспекти оцінки утилізації будівельних відходів включають зменшення обсягу викидів в атмосферу, забруднення ґрунту та водойм, а також ефективне використання вторинних матеріалів у будівництві, це дозволяє знизити тиск на екосистеми та зберегти природні ресурси для майбутніх поколінь.

Соціальні аспекти включають у себе підвищення якості життя мешканців, особливо в місцях з великою кількістю будівельної діяльності. Зменшення викидів та забруднення повітря сприяє здоров'ю населення, зменшує ризик захворювань дихальних шляхів та алергійних реакцій. Крім того, ефективне використання вторинних матеріалів може зменшити вартість будівництва та покращити доступність житла для мешканців.

3)Підвищення енергоефективності - утилізація відходів може включати їх переробку в енергію через використання технологій біогазів або спалювання для вироблення електроенергії. Утилізація будівельних відходів стає все більш актуальною темою в контексті збереження навколишнього середовища та підвищення енергоефективності. По-перше, цей процес сприяє зменшенню викидів шкідливих речовин в атмосферу та забрудненню ґрунтів, що негативно впливає на екосистему. Крім того, використання вторинної сировини з будівельних відходів дозволяє зменшити споживання природних ресурсів і зменшити негативний вплив на природні екосистеми через їх експлуатацію.

На другому плані стоять соціальні аспекти цієї проблеми. Ефективна утилізація будівельних відходів може сприяти створенню нових робочих місць у сфері переробки та утилізації відходів, що сприяє соціальному розвитку та зменшенню безробіття. Крім того, цей процес може позитивно вплинути на якість життя місцевого населення, зменшуючи забруднення довкілля та ризики для

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

					ТС 20510043		Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			41

здоров'я через вплив будівельних відходів на повітря та водні ресурси. Загалом, екологічні та соціальні аспекти утилізації будівельних відходів мають важливе значення як для збереження природних ресурсів та збереження екосистем, так і для створення сприятливих умов для життя людей та забезпечення їх соціально-економічного розвитку.

Соціальні аспекти:

1) Створення робочих місць - процес утилізації будівельних відходів може створювати робочі місця для людей у сферах переробки, транспортування та інженерії. Утилізація будівельних відходів в сучасному світі стала нагальною проблемою, яка ставить перед суспільством ряд екологічних та соціальних завдань [36 с.960-977]. Перш за все, це питання безпеки навколишнього середовища та збереження природних ресурсів. Відходи будівництва можуть містити шкідливі речовини, які, потрапивши в навколишнє середовище, можуть негативно вплинути на здоров'я людей та екосистему. Ефективна утилізація цих відходів дозволяє зменшити забруднення довкілля та покращити якість повітря і ґрунту.

Крім того, утилізація будівельних відходів сприяє створенню робочих місць та економічному розвитку. Впровадження нових технологій та методів переробки відходів вимагає кваліфікованої робочої сили, що стимулює зростання зайнятості. Загалом, ефективна утилізація будівельних відходів має важливе значення як для екологічної, так і для соціальної стійкості суспільства. Вона сприяє збереженню природних ресурсів, зменшенню викидів шкідливих речовин та створенню нових робочих місць, сприяючи таким чином сталому розвитку та підвищенню якості життя нашої спільності.

2) Зменшення впливу на здоров'я - неправильна утилізація будівельних відходів може створювати шкідливі умови для здоров'я місцевого населення через забруднення повітря, ґрунту та водних ресурсів [37]. Ефективна утилізація може зменшити цей вплив. Утилізація будівельних відходів в сучасному світі стає

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

						ТС 20510043	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			42

невід'ємною складовою зусиль у збереженні довкілля та зменшенні негативного впливу на здоров'я людей.

Процес не лише сприяє зменшенню обсягів сміття та відходів, що потрапляють на звалища, а й має вагому екологічну та соціальну вартість. Оцінка утилізації будівельних відходів з екологічної перспективи включає в себе аналіз того, які методи використовуються для їхньої обробки та переробки. Перехід до більш екологічно чистих технологій, таких як переробка відходів на вторинні ресурси чи використання відновлюваних матеріалів, сприяє зниженню викидів токсичних речовин та забруднення навколишнього середовища.

Соціальний аспект оцінки утилізації будівельних відходів включає в себе розгляд впливу цього процесу на здоров'я місцевого населення. Зменшення викидів токсичних речовин та забруднення повітря та водойм сприяє покращенню якості повітря та води, що має безпосередній вплив на здоров'я людей, особливо тих, хто проживає в непосредній близькості до місць утилізації відходів. Таким чином, ефективна утилізація будівельних відходів має значний потенціал для зменшення негативного впливу на здоров'я та довкілля, що робить її важливою складовою сталого розвитку сучасного суспільства.

3) Підвищення якості життя - зменшення кількості відходів у середовищі може покращити якість життя місцевого населення через зменшення забруднення та покращення естетики місцевості. Утилізація будівельних відходів має важливе значення як з екологічної, так і соціальної перспектив. По-перше, вона сприяє зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище шляхом зменшення кількості відходів, які надходять на сміттеполігони або викидаються у відкриті джерела води, це зменшує забруднення повітря, ґрунту та водойм, сприяючи збереженню природних ресурсів та біорізноманіття.

З іншого боку, ефективна утилізація будівельних відходів має значний соціальний вплив. Вона сприяє створенню нових робочих місць у сфері вторинної переробки та утилізації відходів. Крім того, це може сприяти розвитку малих підприємств та підприємництва в регіонах, де знаходяться ці утилізаційні

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 20510043	Арк
						43

підприємства. Забезпеченням ефективної утилізації будівельних відходів також може займатися спеціалізована соціальна інфраструктура, що створює додаткові можливості для розвитку громад і підвищення їх якості життя[38 с.13-17]. Таким чином, утилізація будівельних відходів є важливим інструментом для збереження довкілля та підвищення якості життя шляхом зменшення забруднення та створення нових можливостей для економічного та соціального розвитку.

Оцінка утилізації будівельних відходів повинна враховувати як екологічні, так і соціальні фактори, щоб забезпечити стале та збалансоване використання ресурсів та збереження довкілля для майбутніх поколінь. З екологічної точки зору, оцінка має враховувати вплив утилізації на повітря, ґрунт та воду, а також спроможність зменшити кількість відходів, що потрапляють на сміттєполігони та забруднюють довкілля. З соціальної перспективи, оцінка повинна розглядати вплив утилізації на спільноти та суспільство в цілому, це включає розгляд впливу на здоров'я місцевого населення, можливості створення нових робочих місць та розвиток малих підприємств у сфері утилізації.

Екологічні та соціальні аспекти оцінки утилізації будівельних відходів є надзвичайно важливими в сучасному світі. Відходи від будівництва становлять значну частину відходів, які негативно впливають на навколишнє середовище та здоров'я людей, які проживають у цих районах. Утилізація цих відходів має великий потенціал для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та забезпечення сталого розвитку.

Один з головних аспектів утилізації будівельних відходів - це зменшення викидів шкідливих речовин у атмосферу. Під час розбирання будівель та будівництва викидається багато різних речовин, які можуть бути шкідливими для здоров'я людини та навколишнього середовища[39]. Ефективна утилізація цих відходів допомагає зменшити кількість шкідливих викидів і покращити якість повітря. Крім того, утилізація будівельних відходів також має велике соціальне значення.

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

ТС 20510043

Арк

44

Велика кількість будівельних відходів може створювати проблеми для місцевого населення, такі як забруднення навколишнього середовища, негативний вплив на здоров'я та комфорт мешканців. Шляхи утилізації цих відходів повинні бути спрямовані на зменшення цих впливів та покращення якості життя мешканців. Таким чином, екологічні та соціальні аспекти оцінки утилізації будівельних відходів відіграють ключову роль у забезпеченні сталого розвитку та покращенні якості навколишнього середовища та життя мешканців.

Інв. № подел.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ТС 20510043	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		45

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Планування та впровадження заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях

Планування та впровадження заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях є критичними аспектами будь-якої діяльності, особливо в промислових, будівельних та інших ризикованих секторах.

Таблиця 4.1 - Планування та впровадження заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях

Крок	Опис
Оцінка ризиків	Проведення аналізу потенційних небезпек та ризиків, пов'язаних з робочими процесами, устаткуванням, матеріалами та навколишнім середовищем.
Розробка політики безпеки	Визначення стандартів та процедур для забезпечення безпеки працівників у нормальних та надзвичайних ситуаціях.
Тренінг та навчання	Навчання працівників процедурам безпеки та діям у разі надзвичайних ситуацій, включаючи евакуацію та використання засобів пожежогасіння.
Розробка планів евакуації та надзвичайних ситуацій	Створення детальних планів дій для евакуації працівників у разі пожежі, аварії чи іншої надзвичайної ситуації.
Впровадження систем моніторингу та контролю	Встановлення систем для внутрішнього контролю за дотриманням стандартів безпеки та виявлення потенційних проблем.
Періодичне оновлення та перегляд	Регулярне переглядання та оновлення політики безпеки та планів надзвичайних ситуацій для врахування змін в умовах роботи та нових ризиків.
Співпраця з владними органами	Співпраця з відповідними владними органами та службами надзвичайних ситуацій для покращення координації та реагування на небезпеки.

Джерело сформоване автором на основі [40]

Першим кроком у цьому процесі є оцінка потенційних небезпек, які можуть виникнути в процесі роботи, це може включати оцінку ризиків від матеріалів, устаткування, процесів роботи та навколишнього середовища[40]. На основі оцінки ризиків розробляється політика безпеки, яка визначає стандарти та процедури, необхідні для забезпечення безпеки працівників у нормальних умовах та в надзвичайних ситуаціях. Всі працівники повинні бути навчені процедурам

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 20510043	Арк
						46

безпеки, а також процедурам, які слід дотримуватися в разі надзвичайних ситуацій, таких як пожежа, аварія або природні катастрофи.

Кожне робоче місце повинно мати детально розроблений план евакуації, а також план дій у разі надзвичайних ситуацій, які враховують можливі ризики та шляхи їх запобігання. Налагодження систем внутрішнього моніторингу та контролю за дотриманням стандартів безпеки допомагає виявляти потенційні проблеми та реагувати на них до того, як вони перетворяться на серйозні загрози. Політика безпеки та плани надзвичайних ситуацій повинні регулярно оновлюватися та переглядатися з метою врахування змін в умовах роботи, нових ризиків або технологій.[41 с.52-56] Крім внутрішніх заходів безпеки, компанії також повинні співпрацювати з відповідними владними органами та службами надзвичайних ситуацій для покращення підготовки та реагування на будь-які небезпеки.

Планування та впровадження заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях є важливою складовою будь-якого успішного бізнесу або організації. Незалежно від того, чи має справа справу з великим корпоративним підприємством, невеликою компанією або навіть громадською установою, ефективне планування та виконання стратегій безпеки можуть врятувати життя, запобігти травмам та мінімізувати матеріальні збитки.

Надзвичайні ситуації можуть виникати з різних причин, таких як природні катастрофи, пожежі, техногенні аварії або навіть терористичні атаки. Вони загрожують як безпеці працівників, так і стабільності самої організації. Саме тому необхідно мати чіткий план дій із заходами безпеки, щоб уникнути або пом'якшити можливі наслідки таких подій. Перше, що необхідно зробити, це провести оцінку ризиків, це означає ідентифікувати потенційні небезпеки та визначити, як вони можуть вплинути на персонал, майно та операції організації. Після цього можна розробити стратегію захисту, яка включає в себе не лише запобіжні заходи, але й процедури реагування у випадку надзвичайної ситуації.

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

										ТС 20510043	Арк
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата							47

Центральною частиною цього плану є підготовка персоналу. Всі працівники повинні бути ознайомлені з процедурами евакуації, використання екстрених виходів та комунікаційними каналами в разі кризової ситуації. Також важливо проводити регулярні тренування та симуляції, щоб переконатися, що персонал здатен ефективно діяти під час стресових обставин. Забезпечення адекватного обладнання та інфраструктури також має вирішальне значення, це може включати в себе встановлення систем виявлення пожежі, автоматичних сповіщувачів, систем безпеки проти zalivanja та інші пристрої, які допомагають у запобіганні та реагуванні на надзвичайні ситуації.

Важливо також мати план відновлення після кризи, це означає розробку процедур для швидкого відновлення нормальної діяльності після того, як надзвичайна ситуація була подолана[42 с.236-241]. Усі ці аспекти підтверджують важливість планування та впровадження заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Недоліки в цих областях можуть мати серйозні наслідки як для працівників, так і для самої організації. Тому кожна організація повинна приділяти належну увагу розробці та виконанню таких планів, щоб забезпечити безпеку та стійкість у випадку непередбачених обставин.

4.2 Оцінка ефективності застосованих заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях

Оцінка ефективності заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях є ключовим етапом у забезпеченні безпеки та захисту працівників та громадян в цілому. Для проведення такої оцінки можуть використовуватися різні методи та підходи, включаючи аналіз інцидентів, оцінку відповідності нормативним вимогам, аудит безпеки, опитування працівників тощо:

1) Зниження кількості та серйозності інцидентів - це один з найочевидніших показників ефективності. Чим менше та менш серйозні інциденти трапляються, тим ефективніше заходи безпеки.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 20510043	Арк
						48

Таблиця 4.2 - Оцінка ефективності зниження кількості та серйозності інцидентів

Показник	Оцінка важливості
Зниження кількості інцидентів	5
Зменшення серйозності інцидентів	5
Запобігання критичним ситуаціям	4
Зменшення ризику травматичних наслідків	5
Покращення загальної безпеки	5
Забезпечення стабільності робочого середовища	4

Джерело сформоване автором

Успішність таких заходів може бути виміряна через те, як ефективно вони запобігають та пом'якшують наслідки можливих негараздів на робочому місці або в навколишньому середовищі. Чим менше інцидентів відбувається та чим менш серйозними вони є, тим ефективніше можна вважати вжиті заходи з охорони праці та безпеки[43 с.99-111]. Такий підхід допомагає підтримувати безпеку персоналу та громадян, а також забезпечує стабільність у роботі підприємства або організації.

2)Відповідність нормативам і стандартам безпеки - перевірка того, чи відповідають вжиті заходи нормативам і стандартам безпеки, є ще одним важливим показником ефективності.

Таблиця 4.3 - Оцінка ефективності відповідність нормативам і стандартам безпеки

Показник	Оцінка важливості
Відповідність встановленим стандартам	5
Відповідність законодавству з охорони праці	5
Ступінь впровадження рекомендацій організацій з безпеки праці	4
Відповідність міжнародним стандартам безпеки	4
Реагування на зміни в нормативній базі	5

Джерело сформоване автором

Відповідність цим нормам забезпечує ефективний захист працівників від потенційних небезпек та ризиків на робочому місці, це може включати в себе впровадження безпечних робочих процесів, надання необхідного обладнання та застосування відповідних процедур безпеки. Крім того, організації повинні бути відкриті до впровадження нових стандартів та рекомендацій з безпеки праці, щоб

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

постійно покращувати свої практики та забезпечити відповідність найсучаснішим вимогам безпеки.

3) Забезпечення навчання та підготовки персоналу - якщо персонал знає, як діяти в надзвичайних ситуаціях, і має відповідні навички, це може значно знизити ризик виникнення серйозних інцидентів.

Таблиця 4.4 - Оцінка ефективності забезпечення навчання та підготовки персоналу

Показник	Оцінка важливості
Забезпечення базового навчання з безпеки	5
Проведення регулярних тренінгів та семінарів	5
Підготовка персоналу до реагування на надзвичайні ситуації	5
Викладення основних правил безпеки на робочому місці	4
Навчання використанню захисного обладнання	4

Джерело сформоване автором

Включає надання персоналу базових знань з безпеки, проведення регулярних тренінгів та семінарів, а також підготовку до реагування на надзвичайні ситуації. Через навчання працівників основним правилам безпеки та використання захисного обладнання, організація може забезпечити зниження ризику травм та інших негараздів на робочому місці[44 с.88-89].

4) Ступінь усвідомлення ризиків - якщо працівники розуміють ризики своєї роботи та вміють їх уникати або пом'якшувати, це може позитивно позначитися на загальній безпеці.

Таблиця 4.5 - Оцінка ефективності ступеня усвідомлення ризиків

Показник	Оцінка важливості
Усвідомлення загальних ризиків	5
Розуміння конкретних небезпек	5
Підготовка до управління ризиками	4
Виявлення потенційних небезпек	4
Усвідомлення важливості безпеки	5

Джерело сформоване автором

Ступінь усвідомлення ризиків є ключовим аспектом в забезпеченні безпеки праці та управління ризиками на робочому місці, це означає, що працівники повинні розуміти загальні та конкретні небезпеки, що пов'язані з їхньою діяльністю, виявляти потенційні ризики та мати належну підготовку до управління ними. Усвідомлення важливості безпеки і розуміння ризиків

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

ТС 20510043

Арк

50

допомагає зменшити ймовірність виникнення нещасних випадків та сприяє створенню безпечного та здорового робочого середовища для всіх працівників.

5) Реакція на надзвичайні ситуації - як швидко та ефективно персонал реагує на надзвичайні ситуації, може бути ключовим показником ефективності заходів безпеки.

Таблиця 4.6 - Оцінка ефективності реакції на надзвичайні ситуації

Показник	Оцінка важливості
Швидкість реакції на надзвичайні ситуації	5
Ефективність координації дій	5
Підготовка персоналу до надзвичайних ситуацій	5
Наявність планів евакуації та надзвичайних заходів	4
Вміння приймати швидкі та обґрунтовані рішення	4

Джерело сформоване автором

Швидкість реагування на такі ситуації, ефективна координація дій, а також підготовка персоналу до відповіді на них визначають загальну ефективність системи безпеки[45 с.59-64]. Важливо мати готові плани евакуації та надзвичайних заходів, а також вміти приймати швидкі та обґрунтовані рішення під час кризових ситуацій.

б) Ступінь відновлення після інциденту - якщо після інциденту процеси праці швидко відновлюються і робота повертається до звичного ритму, це може свідчити про ефективність планів безпеки[46].

Таблиця 4.7 - Оцінка ефективності ступеню відновлення після інциденту

Показник	Оцінка важливості
Швидкість відновлення нормальної роботи	5
Ефективність відновлення робочих процесів	5
Забезпечення підтримки для постраждалих	4
Аналіз причин інциденту та вдосконалення системи	4
Психологічна підтримка для персоналу	4

Джерело сформоване автором

Ступінь відновлення після інциденту є ключовим етапом у забезпеченні нормальної роботи та функціонування після непередбачених подій. Швидкість та ефективність відновлення робочих процесів після інциденту допомагає зменшити втрати часу та ресурсів, а також мінімізує вплив інциденту на подальшу діяльність[47 с.106-112]. Забезпечення підтримки для постраждалих, аналіз причин інциденту та вдосконалення системи допомагають у запобіганні подібним

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

ситуаціям у майбутньому та покращенні рівня безпеки та підготовки. Психологічна підтримка для персоналу також важлива, оскільки допомагає зняти стрес та адаптуватися до нових умов після інциденту[48]. Всі ці аспекти сприяють швидкому відновленню після інциденту та підвищують загальну стійкість та робочу продуктивність підприємства чи організації.

Загальна ефективність заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях може бути оцінена на основі комплексного аналізу цих показників та впровадження заходів для подальшого покращення систем безпеки та здоров'я працівників[49 с.115-131]. На основі такого аналізу можна визначити сильні та слабкі сторони системи безпеки та здоров'я працівників і впровадити заходи для подальшого покращення, це може включати в себе оновлення процедур, навчання персоналу, вдосконалення обладнання та інші заходи, спрямовані на забезпечення безпеки та здоров'я всього колективу. Такий підхід допомагає підтримувати високі стандарти безпеки та ефективно реагувати на можливі небезпеки та надзвичайні ситуації.

Інв. №подел.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата	ТС 20510043	Арк
						52
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ

Отже, технології утилізації відходів будівництва стають все більш актуальними в сучасному світі, де проблема екології та сталого розвитку набуває все більшого значення. Будівельна галузь відома своєю великою кількістю відходів, що виникають на кожному етапі будівельного процесу. Однак завдяки новітнім технологіям утилізації ці відходи можуть бути перетворені на корисні ресурси або використані для виробництва нових матеріалів.

Однією з таких технологій є переробка будівельних відходів на рецикловані будівельні матеріали, це може включати роздроблення бетону та цегли, щоб створити нові будівельні матеріали, такі як щебінь або дрібний бетонний напівфабрикат. Такий підхід дозволяє ефективно використовувати відходи будівництва, зменшуючи при цьому негативний вплив на довкілля.

Іншою важливою технологією є біологічна утилізація відходів. За допомогою спеціальних біологічних процесів можна перетворити органічні відходи будівництва, такі як деревина або рослинні залишки, на біопаливо або органічні добрива, це не лише зменшує обсяги відходів, але й сприяє створенню додаткових ресурсів для інших галузей промисловості. Крім того, нові технології сортування та відновлення дозволяють ефективно відокремлювати різні види відходів будівництва, що полегшує їх подальшу утилізацію та переробку.

Автоматизовані системи сортування можуть виявляти та відокремлювати металеві, пластикові, скляні та інші матеріали, що забезпечує більш ефективне використання ресурсів та зменшує витрати на утилізацію. У цілому, впровадження новітніх технологій утилізації відходів будівництва є ключовим кроком у розвитку сталого будівництва та збереженні навколишнього середовища. Завдяки цим технологіям відходи можуть стати корисними ресурсами, а будівництво стати більш екологічно чистою та ефективною галуззю.

Важливість технології утилізації відходів будівництва стає все більш екстремальною у контексті сучасних екологічних проблем. Будівельна індустрія,

Інв. № по одл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ТС 20510043	Арк
						53
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

що зростає швидкими темпами, створює значну кількість відходів, які потребують ефективного управління та переробки. Технології утилізації відходів будівництва допомагають зменшити негативний вплив на довкілля та максимізувати використання ресурсів.

Перш за все, використання таких технологій сприяє зменшенню обсягу відходів, які потрапляють на сміттєзвалища, це допомагає уникнути забруднення ґрунту, повітря та води від шкідливих речовин, що виділяються з розпадаючихся будівельних матеріалів. Збільшення обсягу вторинної переробки також зменшує потребу в природних ресурсах, оскільки більше матеріалів може бути використано повторно. Далі, використання технологій утилізації дозволяє зменшити енергетичні витрати, пов'язані з виробництвом нових будівельних матеріалів.

Переробка відходів у вторинні ресурси часто вимагає менше енергії, ніж виготовлення нових матеріалів з сировини, це сприяє зменшенню викидів парникових газів та зменшенню впливу будівельної галузі на зміну клімату. Крім того, інноваційні технології утилізації можуть допомогти знайти нові способи використання будівельних відходів, наприклад, у виробництві альтернативних будівельних матеріалів або у сфері альтернативної енергетики.

Інв. №подел.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. №дубл.	Підп. і дата	ТС 20510043					Арк
										54
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата						

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Уваров П. Є. Сучасні проблеми рециклінгу вторинних будівельних ресурсів / П. Є. Уваров, Г. О. Татарченко, М. Є. Шпарбер. // Наукові вісті Далівського університету. – 2019. – № 16.
2. Бартошник А. Рециклінг будівельних відходів / Бартошник А., Чорноус Н. М. / / Збірник тез доповідей XIII Міжнародної студентської наукової конференції „Молодь як стратегічний потенціал розбудови національної економіки” / Укладачі: О.П. Боярчук, І.В. Макарук, О.Я. Лещенко – Луцьк: студія поліграфічних послуг та дизайну «LUCKY», 2020. – 270 с.
3. Кропівний В. М. Утилізація та рекуперація відходів. Навчальний посібник / В.М. Кропівний, О.В. Медведева, А.В. Кропівна, О.В.Кузик // Загальна редакція В.М. Кропівного. – Кропивницький: ЦНТУ, Електронне видання, 2020. – с. 440.
4. Бригінець К. Д. Утилізація промислових відходів. Основи утилізації відходів: конспект лекцій (для студентів 3 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання напряму підготовки 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування ”) / К. Д. Бригінець, К. О. Абашина; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012 – 58 с
5. Дубик О. М. Моделювання напружено-деформованого стану нежорстких дорожніх одягів, відновлених за технологією холодного ресайклінгу : дисертація на здобуття наукового тупеня канд. Техн. Наук / Дубик О. М.; наук. Керівник Талах С. М.. – Київ, 2017. – 220 с.
6. Залознава Ю. С. Удосконалення нормативно-правового забезпечення розвитку сфери управління промисловими відходами в Україні / Ю. С. Залознава, Н. В. Трушкіна, І. М. Кочешкова // Проблеми економіки. - 2018. - № 2. - С. 459-466.

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

	ТС 20510043	Арк										
		55										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Вип</td> <td style="width: 10%;">Арк</td> <td style="width: 10%;">№ докум.</td> <td style="width: 10%;">Підп.</td> <td style="width: 10%;">Дата</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата							
Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата								

7. Горлицкий Б. А. Проблемы повождения з відходами як з з вторинною сировиною та шляхи їх вирішення / Б. А. Горлицкий // Экология и промышленность. - 2016. –№ 1. - С.20-27.
8. Сторожук Т. М. Облікова політика підприємства щодо відходів / Т.М. Сторожук. – Ірпінь: Національний університет ДПС України, 2015. – 240 с.
9. Бригінець К.Д. Утилізація промислових відходів. Основи утилізації відходів: конспект лекцій (для студентів 3 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання наряду підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування») / К.Д. Бригінець, К.О. Абашина; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 58 с.
10. Тверді відходи будівельного комплексу / В. М. Радовенчик, О.І.Іваненко / [Режим доступу : <http://waste.ua/cooperation/2006/theses/radovenchik.html>]
11. Шпакова Г.В. Відходи будівництва: утилізація чи переробка. // Містобудування та територіальне планування. Наук. техн. збірник. Вип. 41. – К.: Міносвіти України, КНУБА. – 2011.– С.468-474.
12. Петрова М.А., Степова К.В., Хром'як У.В., Мовчан І.О. Утилізація, рекуперація та знешкодження відходів хімічної промисловості Львів: ЛДУБЖД, 2016. 224 с.
13. Степова К.В., Хром'як У.В., Попович В.В. Зберігання та захоронення небезпечних відходів. Львів: ЛДУБЖД, 2020. 103 с.
14. Шаніна Т.П. Управління та поводження з відходами: підручник / Т.П. Шаніна, О.Р. Губанова, М.О. Клименко та ін. / за ред. Т.А. Сафранова, М.О. Клименко. Одеса: Вид-во ТЕС, 2012. с. 258
15. Попович В. В. Екологічний менеджмент у повожденні із побутовими відходами на регіональному рівні: прогнозування екологічної ситуації : монографія / В. В. Попович, А. І. Делятинчук, Н. П. Попович, М. С. Мальований. Львів : СПОЛОМ, 2021. 210 с

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата	ТС 20510043					Арк
					Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	56

16.. Екологічний паспорт за 2021 рік – Департамент екології та природних ресурсів Львівської обласної державної адміністрації. URL: <https://deplv.gov.ua/ekologichnyj-pasport/>.

17. Полінчук О. П. Використання та збереження виробничих та побутових відходів. Проблеми раціонального використання соціально-економічного та природно-ресурсного потенціалу регіону: фінансова політика та інвестиції. 2013. Т. 4, № 19. С. 302–308.

18. Попович Н. П. Системний підхід до нормативноправового регулювання сфери поводження з твердими побутовими відходами. Науковий журнал: «Право і суспільство». 2017. № 3. С. 158-164.

19. Матвієнко С. В. Проблеми утилізації побутових відходів у рамках концепції стійкого розвитку. Теорія та практика державного управління. 2011. № 1. С. 133– 138.

20. Кривенко С. В. Проблеми поводження з твердими побутовими відходами: сучасний стан та шляхи вирішення. Наукові праці "Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу "Києво-Могилянська академія". Серія : Екологія. 2012. Т. 179, № 167. С. 156–158.

21. Попович Н. П. Аналіз нормативно-правових актів, які регулюють порядок експлуатації полігонів твердих побутових відходів. Матер. V Міжнар. наук.-практ. конф. «Суспільні науки: невирішені питання», 22 квітня 2017 р. Краматорськ: «Універсум», 2017. С. 131-133.

22. Корнієнко І. В., Корнієнко С. П., Кошма А. І. Розроблення моделі мережі роздільного збирання твердих побутових відходів. Технічні науки та технології. 2016. № 1. С. 122–130.

23. Іщенко В. А. Способи поводження з твердими побутовими відходами у містах України. Екологічна безпека та природокористування. 2015. № 2. С. 21–30

24. Фесіна Ю. Г. Оптимізація логістичного ланцюга поводження з твердими побутовими відходами. Науковий журнал «Логістика: теорія та практика» Луцького національного технічного університету. 2011. №1. С. 110-126.

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

- 25.Хилько М. І. Екологічна безпека України : навчальний посібник. Київ, 2017. 266 с.
- 26.Pirrone, N., Cinnirella, S., Feng, X., Finkelman, R. B., Friedli, H. R., Leaner, J., Mason, R., Mukherjee, A. B., Stracher, G. B., Streets, D. G., and Telmer, K. (2010). Global mercury emissions to the atmosphere from anthropogenic and natural sources. Atmospheric Chemistry and Physics. 2010. No. 10. pp. 5951–5964.
- 27.Were F.H., Kamau G.N., Shiundu P.M., Wafula G.A., Moturi C.M. (2012). Air and Blood Lead Levels in Lead Acid Battery Recycling and Manufacturing Plants in Kenya. Journal of Occupational and Environmental Hygiene.2012. No. 9 (5). pp. 340–344.
- 28.Recycling of Primary– and Nickel–Metal Hydride Batteries [web source] URL: <http://www.reduxgmbh.de/english/verwerten.html>
- 29.Battery Solutions – “Smart Recycling Made Easy” – End Sites Recycling Processes URL:<http://www.batteryrecycling.com/Battery+Recycling+Process>
- 30.Maslikov V. I, Ryzhakova M. G. (2012). The Municipal Solid Waste (MSW) Hazard Class Increase By Contemporary Morphological Composition. Polytechnic festival for students and young scientists, conference materials 16–17 December 2012. St. Petersburg: “Poltorak”, 2012. p. 241.
- 31.Strategic Review of the Collection of Household Hazardous Waste in Tasmania Local Government Association of Tasmania, 2013 [web source] URL: <http://www.lgat.tas.gov.au/webdata/resources/files/HHW%20Evaluation%20Report%202013%20Final%20for%20Web.pdf>
- 32.Поводження з відходами: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо-кваліфікаційний ступінь «магістр». / Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2016. - 530 с.
- 33.Полімербетон– сучасний інноваційний заміник звичайного бетону [Електронний ресурс]– Режим доступу: <http://stroyres.net/beton/polimerbeton/ponyatie-vidyi-proizvoditeli.html>

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

- 34.Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. для студентів ВНЗ / О. В. Суберляк, П. І. Баштаник ; М-во освіти і науки України. – 2-ге вид., доповн. – Львів : Растр-7, 2015. – 456 с. : іл. – Бібліогр.: с. 440-444
- 35.Абашина К.О.Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Утилізація промислових відходів» (для студентів 6 курсу денної форми навчання спеціальності 8.17020201 –Охорона праці (за галузями)) / К.О.Абашина, О.В.Хандогіна;Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім.О.М. Бекетова.–Харків : ХНУМГ ім.О.М. Бекетова, 2016. –58с.
- 36.Управління та поводження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи : навчальний посібник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 100 с.
- 37.Malico, I., Nepomuceno Pereira, R., Gonçalves, A.C. and Sousa, A.M.O. (2019). Current status and future perspectives for energy production from solid biomass in the European industry. Renewable and Sustainable Energy Reviews, [online] 112, pp.960–977. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.06.022>.
- 38.Andreola, F., Barbieri, L., Lancellotti, I., Leonelli, C. and Manfredini, T. (2016). Recycling of industrial wastes in ceramic manufacturing: State of art and glass case studies. Ceramics International, 42(12), doi:<https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2016.05.205>.
- 39.Крайнов І.П., Крилюк В.М., Шаго Є.П. Управління екологічною безпекою в сфері поводження з відходами електронного та електричного обладнання // Екологічна безпека. – № 1. – 2012. – С. 13–17. 10.
- 40.Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року [Електронний ресурс]. – 2017. URL: <https://mcl.kiev.ua/wpcontent/uploads/2020/10/nacionalna-strategija-upravlinnja-vidhodami-do-2030-roku-13-07-2017.pdf>.
- 41.Про схвалення Концепції Загальнодержавної програми поводження з відходами на 2013-2020 роки: Розпорядження Кабінету Міністрів України №22-р від 03.01.2013.

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

42. Міщенко В.С., Виговська Г.П. Удосконалення системи управління відходами в Україні в контексті європейського досвіду / В.С. Міщенко, Г.П. Виговська, Ю.М. Маковецька, Т.Л. Омеляненко. - К.: "Ла-зурит-Поліграф", 2012. - 120 с.
43. Глосарій зеленого бізнесу/ В. Базилевич, Д. Вальтер, В. Хартманн та ін.; Наук. ред.: В. Базилевич, Д. Вальтер. - К.: Знання, 2010. - 518 с.
44. Василенко І.А., Півоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. Урбоекологія / І.А. Василенко, О.А. Півоваров, І.М. Трус, А.В. Іванченко – Дніпро: Акцент ПП, 2017. – 309 с.
45. Клименко М.О., Пилипенко Ю.В., Мороз О.С. Екологія міських систем: Підручник. - Херсон: Олді-плюс, 2015.-294 с.
46. Технологія переробки побутових відходів та відходів сільського господарства : курс лекцій для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» / О. І. Каратєєва. – Миколаїв : МНАУ, 2018. – 190 с.
47. Міщенко В. С., Виговська Г. П., Проблеми імплементації європейського законодавства у сфері поводження з відходами 2019. [URL:www.waste.com.ua](http://www.waste.com.ua)
48. Цилин А.В. Принципи правового регулювання права власності на відходи в Україні. Право і суспільство 2015. №6 Ч.3. С.106-112 .
49. Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з поводження з небезпечними відходами: Постанова Кабінету міністрів України від від 13 липня 2016 р. № 446. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua>
50. Хлобистов Є. Фінансові механізми охороною довкілля та природокористуванням в Україні. Управління у сфері охорони довкілля та природокористування в Україні: проблеми та шляхи їх вирішення / Всеукр. екол. громад. орг. "МАМА-86". К., 2003. С. 115—131.

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

Вип	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ТС 20510043	Арк
						60