

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ**

Факультет автоматизації і інформаційних технологій

Кафедра управління проєктами

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

на тему:

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ У КОНТЕКСТІ ЗАХИСТУ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

ГРИЦКЕВИЧ СЕРГІЯ ПЕТРОВИЧА

Київ 2024 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: Автоматизації і інформаційних технологій
Кафедра: Управління проектами
Освітній рівень: Магістр за освітньо-професійною програмою
Галузь знань: 07 Управління та адміністрування
Спеціальність: 073 Менеджмент
Освітньо-професійна програма : Управління проектами

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Бушуєв С. Д.

„___” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

ГРИЦКЕВИЧ СЕРГІЙ ПЕТРОВИЧ

HRYTSKEVYCH SERHI

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи:

Управління проектом у контексті захисту навколишнього середовища

Project management in the context of environmental protection

затверджена наказом ректора КНУБА № 150/2 від «23» січня 2024 року

2. Керівник роботи:

БУГРОВ ОЛЕКСАНДР ВАЛЕНТИНОВИЧ, кандидат економічних наук, доцент

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту:

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які слід розробити):

5. Графічний матеріал за розділами:

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Збір матеріалів обраного напрямку роботи	12.02.2024
Опрацювання та аналіз матеріалів роботи	12.02.2024
Вступ	15.03.2024
Розділ 1	15.04.2024
Розділ 2	15.05.2024
Розділ 3	31.05.2024
Висновки	05.06.2024
Остаточне оформлення роботи	05.06.2024
Перевірка роботи на плагіат	06.06.2024
Попередній захист роботи на кафедрі	06.06.2024
Направлення роботи на рецензування	08.06.2024

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1			
Розділ 2			
Розділ 3			

8. Дата видачі завдання _____

Зав. кафедри

(підпис)

Бушуєв С.Д.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Бугров О.В.

(прізвище та ініціали)

Студент

(підпис)

Грицкевич С.П.

(прізвище та ініціали)

РЕЗЮМЕ (summary) <i>до атестаційної роботи магістра:</i>		Грицкевич Сергій Петрович Hrytskevych Serhii	
<i>ЗВО</i>	Київський національний університет будівництва і архітектури		
<i>Тема</i>	"Управління проектом у контексті захисту навколишнього середовища"		
	"Project management in the context of environmental protection"		
<i>Освітній ступінь</i>	Магістр за освітньо-професійною програмою навчання		
<i>Факультет</i>	Автоматизації і інформаційних технологій		
<i>Кафедра</i>	Управління проектами		
<i>Спеціальність</i>	073. Менеджмент		
<i>Освітньо-професійна програма</i>	Управління проектами		
<i>Керівник</i>	Бугров О.В., к.ек.н., доцент		
<i>Обсяг роботи:</i>	<i>пояснювальна записка, сторінок</i>	<i>розділів</i>	<i>слайдів презентації</i>
	183	3	34
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ БАЗИС ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ			

<p>РОЗДІЛ 2 ПІДГОТОВКА ПРОЕКТУ З ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИКИ РЕСУРСОЕФЕКТИВНОГО ТА БІЛЬШ ЧИСТОГО ВИРОБНИЦТВА</p>	
<p><i>Розділ 3. УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ</i></p>	
<p><i>Висновки по роботі:</i></p>	
<p>Ключові слова: економіка замкненого (циклу) типу; екологічна політика; управління відходами; циркулярні бізнес-моделі; циркулярна економіка; економіко-екологічний розвиток; сталий розвиток; зелена економіка; інноваційний потенціал; регіон; раціональне використання; проект, управління проектом</p> <p>Keywords:</p>	

Укладач:

Керівник: _____

“___” _____ 20__ р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет автоматизації і інформаційних технологій

Кафедра управління проектами

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Бушуєв С. Д.

„___” _____ 20__ року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

**УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ У КОНТЕКСТІ ЗАХИСТУ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Виконав студент групи: зУП-073

Грицкевич Сергій Петрович

Спеціальність: 073 Менеджмент

Освітньо-професійна програма:

Управління проектами

Керівник: Бугров О.В., к.ек.н., доцент

Рецензент: _____

(прізвище, ініціали,)

(науковий ступінь, вчене звання)

Київ 2024 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ БАЗИС ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	16
1.1 Важливість захисту навколишнього середовища в Україні	16
1.2 Особливості територій зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення.....	17
1.2.1 Зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення об'єкту «Укриття» на екологічно безпечну систему.....	18
1.2.2 Стратегія поводження з радіоактивними відходами	19
1.2.3 Виклики в проєктах відновлення і розвитку територій, що зазнали радіоактивного забруднення	20
1.3 Напрямки вирішення екологічних проблем шляхом впровадження принципів «зеленого» управління проєктами.....	21
1.3.1 Сутність та визначення поняття циркулярної економіки	21
1.3.2 Переваги циркулярної економіки	25
1.3.2 Концепція ресурсоефективного та більш чистого виробництва як інструмент переходу до «зеленої» економіки	25
1.3.3 Екологічні аспекти RECP	29
1.3.4 Індикатори для RECP-оцінки.....	30
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	32
РОЗДІЛ 2. ПІДГОТОВКА ПРОЄКТУ З ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИКИ РЕСУРСОЕФЕКТИВНОГО ТА БІЛЬШ ЧИСТОГО ВИРОБНИЦТВА	34
2.1 Вибір та загальні відомості про об'єкт дослідження.....	34
2.1.1 Дослідження джерел впливу об'єкту на навколишнє середовище та їх характеристика	39
2.2 Збір даних та аналіз технології виробництва металевих бочок	42
2.2.1 Ознайомлення та збір даних про основну продукцію дільниці виробництва металевих бочок КВМБ і КРАВ	43
2.2.2 Ознайомлення з основними технологічними процесами.....	46
2.3 Аналіз даних та формулювання ресурсоефективних рішень	52
2.3.1 Ключові аспекти екодизайну	53
2.3.3 Формування параметрів, структури, оцінка ризиків проєкту	58
2.4 Еколого-економічний аналіз проєкту	59
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2	61

РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕФЕКТИВНОСТІ З ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ	63
3.1 Оцінка відповідності та експертиза.....	63
3.2 Визначення критеріїв та ключових показників.....	66
3.3 Комплексна екологічна оцінка проекту	70
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	75
ВИСНОВКИ.....	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	78
ДОДАТКИ	

Досягнення гармонійного поєднання навколишнього середовища, суспільства та сталого розвитку вважають необхідною умовою задоволення потреб нинішнього покоління без нанесення шкоди можливості майбутнім поколінням задовольняти свої потреби. Сталий розвиток як мету досягають урівноваженням трьох основоположних складових частин сталого розвитку.

Соціальні очікування щодо сталого розвитку, прозорості та підзвітності еволюціонували разом з усе більш суворими законодавчими ініціативами, збільшуваним тиском забруднення на довкілля, неефективним використанням ресурсів, неналежним поводженням з відходами, зміною клімату, деградацією екосистем і втратою біорозмаїття.

Це спонукало організації опанувати системний підхід до екологічного управління, запроваджуючи системи екологічного управління задля сприяння екологічному складникові сталого розвитку.

Модернізація промисловості в напрямку переходу до циркулярної економіки є одним з головних викликів сучасності, оскільки передбачає створення нових моделей бізнесу, нових господарських зв'язків та ланцюгів доданої вартості. Промислові підприємства мають вийти за рамки звичайної моделі ефективного використання ресурсів та прагнути збільшувати тривалість та потенційну багаторазовість використання матеріалів, продуктів та активів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми запровадження циркулярної економіки перебувають в центрі уваги, в першу чергу, урядів країн, міжнародних організацій, фондів та фінансово-кредитних установ, що прогнозують появу нових перспективних ринків. Втім, ця проблематика викликає інтерес і у наукових кіл як економічного, так і екологічного спрямування. Серед вчених, які розглядали сутність, основні принципи функціонування циркулярної економіки та напрями покращення поводження з відходами, можна назвати Х. Нгуєна, М. Зілса, М. Стачті, Н. Пахомову, П. Вільямса та багатьох інших. У складі українських дослідників питанням промислової модернізації в Україні приділили

увагу О. Алимов, В. Геєць, А. Чухно. Проблемам «зеленої» економіки, глобальних змін та їх впливу на національні економіки присвятили свої дослідження І. Зварич, І. Кочешкова, Н. Трушкіна, Є. Хлобистов, які виявили основні принципи сталого в національній економіці, еколого-економічні проблеми, запропонували шляхи їх вирішення, у тому числі й через використання кращих іноземних практик. Поводження з відходами стало головним досліджень провідних науковців В. Міщенко, Г. Виговської, В. Барановської, які досліджували європейський досвід та напрями державної політики управління твердими відходами.

Європейська Комісія вже розробила та прийняла Пакет циркулярної економіки – сукупність законодавчих ініціатив, в якому встановлені цільові показники щодо переробки відходів [1]. Деякі підприємства у Європейському Союзі вже реалізують економічно успішні проекти із переробки та застосування твердих відходів у подальшому виробництві. Тож європейський досвід розробки та реалізації заходів із впровадження принципів циркулярної економіки в державному регулюванні промислового виробництва може бути використаний в Україні як бенчмаркінг.

В країнах Європи обмін досвідом про поведження з відходами інтенсифікувався лише останні десятиліття, коли сучасні промислові технології та фінансові ресурси дозволили реалізувати такі проекти. За цей час було опубліковано багато науково-методичних праць, присвячених даній тематиці. У 1980-2000-х роках дослідження стосувалися змісту поняття «циркулярна економіка», доведення необхідності та визначення напрямів рециклінгу відходів, позитивного впливу на конкурентоспроможність, зайнятість, економію ресурсів та скорочення відходів [2]. Так, П. Вільямс у роботі «Обробка відходів та їх утилізація» [3] розглянув історичні аспекти переробки відходів, проаналізував законодавство ЄС та висвітлив усі відомі на той момент напрями поведження з відходами та їх впливи на навколишнє середовище.

Варто зазначити, що розроблені концептуальні основи запровадження циркулярної економіки на практиці знайшли відображення в цілковито конкретних заходах державної економічної та екологічної політики, проектах міжнародних

організацій та промислових підприємств європейського простору. Такий практичний досвід включає в себе три аспекти – законодавство, бізнес-моделі та фінансування циркулярної економіки.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Україна є країною, в якій відбулась аварія на Чорнобильській АЕС, що призвела до найбільшого в історії викиду радіоактивних матеріалів зі зруйнованого ядерного реактора. З тих пір вирішення проблеми радіоактивних відходів, спричинених руйнуванням реактора, є першочерговим завданням української держави. Проблема привертає увагу та фінансову підтримку міжнародної спільноти. Для вирішення проблеми відходів атомній промисловості довелося вчитися на власних помилках, намагаючись взяти відходи під певний контроль.

Існування Чорнобильської зони відчуження визначає стратегію України у сфері поводження з радіоактивними відходами. Оскільки в зоні відчуження немає місцевого населення і знаходиться більшість ядерних відходів країни, вона здається найбільш прийнятним місцем для створення сховищ з метою остаточного захоронення відходів ґрунті з подальшим захороненням у глибоких геологічних формаціях. Остаточне захоронення ядерних відходів є справою дуже далекого майбутнього. Українські атомники стверджують, що існують більш багаті і більш розвинені країни, які проводять дослідження з метою виявлення найкращої технології остаточного захоронення ядерних відходів. Тому Україні просто потрібно чекати поки найпрогресивніші країни зроблять певні висновки.

Угода про асоціацію України з Європейським Союзом передбачає наближення українського законодавства до відповідних Директив ЄС і Євратома. Для цього Україні може знадобитися прискорити процес прийняття рішень з численних питань, пов'язаних поводженням з ядерними відходами і відпрацьованим ядерним паливом з метою забезпечення відповідності вимогам директив ЄС.

Управління інфраструктурою та поводження з відходами в Чорнобильській зоні відчуження, а також будівництво нового укриття (конфайнменту) над зруйнованим реактором, стали результатом справжньої міжнародної співпраці.

Різноманітні проекти, фінансовані міжнародними донорами, управління якими здійснював Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР), дозволили впровадити масштабні проекти, такі як Новий Безпечний Конфайнмент, які Україні було б складно реалізувати самостійно. Однак різноманітні невдачі, які мали місце протягом цього процесу, демонструють те, наскільки неготовою є атомна промисловість до вирішення проблем, які несуть в собі такі аварії, як аварія на Чорнобильській АЕС.

Зовнішня технічна та фінансова підтримка, а також активна участь України у відповідних міжнародних договорах, продовжують вдосконалювати систему поводження з ядерними відходами і покращують нормативно-правову базу. Однак, оскільки більшість ядерних відходів є відходами, які утворилися в результаті Чорнобильської аварії, міжнародна практика не застосовується у повній мірі. При цьому критично, що держава (а не компанія-оператор атомних електростанцій) несе матеріальну відповідальність.

Актуальність дослідження. Україна може реалізувати нові підходи раніше від країн-сусідів і отримати переваги. Перехід від старої лінійної моделі економіки до циркулярної передбачає створення нових ринкових ніш (промдизайну, інжинірингу, ремануфактурингу, переробки, сервісу), а також бізнес-моделей. Україна може бути східноєвропейським хабом, долучившись до її формування на ранній фазі. Однак для виходу на такий якісно новий рівень ресурсної ефективності знадобляться технологічні інновації та зміна шаблонів поведінки, масштабні інвестиції й спеціальні пакети державного стимулювання.

Об'єкт магістерської роботи: є поняття, ідеї та концепції циркулярної економіки на прикладі комплексу з виробництва металевих бочок і залізобетонних контейнерів для зберігання та транспортування радіоактивних відходів ДСП «Чорнобильська АЕС», який належить до інфраструктури поводження з радіоактивними відходами в зоні відчуження та безумовного відселення для реалізації робіт зі зняття з експлуатації блоків №№1, 2, 3 та перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему.

Предмет магістерської роботи: апробація новітніх методів та інструментів управління проектом в контексті захисту навколишнього середовища.

Мета магістерської роботи: метою магістерської роботи є дослідження з визначення перспектив промислової модернізації через впровадження циркулярної економіки:

- забезпечення необхідних умов для безпечної переробки, транспортування, зберігання та захоронення перероблених радіоактивних відходів;
- удосконалення існуючої на ДСП «Чорнобильська АЕС» системи поводження з РАВ.

Завдання роботи:

- Дослідити поняття та основні принципи управління проектом в контексті захисту навколишнього середовища.
- Проаналізувати існуючі тенденції захисту навколишнього середовища.
- Вивчити та оцінити можливості використання сучасних підходів та принципів сталого розвитку.
- Провести аналіз діяльності об'єкту дослідження.
- Описати конкретний проект, що має позитивний вплив на навколишнє середовище.
- Провести аналіз цілей та завдань проекту, визначити ключові параметри, що впливають на успішність проекту.
- Розглянути економічні вигоди компанії в напрямку реалізації проекту.
- Розробити інструменти моніторингу для оцінки ефективності впровадження технічних рішень.

Практичне значення. Системний підхід до екологічного управління може забезпечити найвище керівництво ДСП «Чорнобильська АЕС» інформацією, яка буде корисною для досягнення довгострокового успіху та набуття можливостей, що сприятимуть сталому розвитку підприємства та регіону, завдяки:

- збереженню стану довкілля запобіганням або послабленням несприятливих впливів на нього;

- послабленню потенційного несприятливого впливу умов довкілля на життя та здоров'я населення та екосистем регіону;
- сприянню організації у виконанні обов'язкових для дотримання відповідності вимог;
- підвищенню екологічної дієвості;
- контролюванню (або впливанню на них) способів розроблення продукції та послуг організації, їх виготовлення, розподілення, споживання та видалення з урахуванням аспектів передбачуваного життєвого циклу, що сприятиме запобіганню впливу на довкілля від непередбачуваного переходу з однієї стадії життєвого циклу в іншу протягом усього життєвого циклу;
- досягненню фінансових переваг і перевагу функціюванні, що можуть бути наслідком запровадження екологічно обґрунтованих альтернативних підходів, які зміцнюють позиції організації на ринку;
- обміном екологічною інформацією з відповідними зацікавленими сторонами.

Апробація результатів магістерської роботи. Теоретичні підходи, розрахунки та конструкторсько-технологічна документація автора використані для виготовлення пробної партії продукції, що успішно пройшли апробацію та випробування. Розроблені нові технічні умови знаходяться на експертизі в Державній інспекції ядерного регулювання України для отримання позитивного висновку щодо серійного виробництва продукції. Попередні результати магістерської роботи були продемонстровані на ІХ Міжнародній конференції «Проблеми зняття з експлуатації об'єктів ядерної енергетики та відновлення навколишнього середовища» (24-26.04.2024 року, м. Славутич) та у XXI-й Міжнародній науково-практичній конференції "Управління проектами у розвитку суспільства" (24.05.2024 року, м. Київ).

Структура та обсяги магістерської роботи: магістерська робота складається з трьох розділів. Обсяг роботи – 100 аркушів. Список використаної літератури містить 60 джерел.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ БАЗИС ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

1.1 Важливість захисту навколишнього середовища в Україні

Нинішню екологічну ситуацію в Україні можна охарактеризувати як кризову, що формувалася протягом тривалого періоду через нехтування об'єктивними законами розвитку і відтворення природно-ресурсного комплексу України. Відбувалися структурні деформації народного господарства, за яких перевага надавалася розвитку в Україні сировинно-видобувних, найбільш екологічно небезпечних галузей промисловості [1][сг2].

Економіці України притаманна висока питома вага ресурсомістких та енергоємних технологій, впровадження та нарощування яких здійснювалося найбільш "дешевим" способом - без будівництва відповідних очисних споруд. Це було можливим за відсутності ефективно діючих правових, адміністративних та економічних механізмів природокористування та без урахування вимог охорони довкілля.

Ці та інші чинники, зокрема низький рівень екологічної свідомості суспільства, призвели до значної деградації довкілля України, надмірного забруднення поверхневих і підземних вод, повітря і земель, нагромадження у дуже великих кількостях шкідливих, у тому числі високотоксичних, відходів виробництва. Такі процеси тривали десятиріччями і призвели до різкого погіршення стану здоров'я людей, зменшення народжуваності та збільшення смертності, а це загрожує вимиранням і біологічно-генетичною деградацією народу України.

Винятковою особливістю екологічного стану України є те, що екологічно гострі локальні ситуації поглиблюються великими регіональними кризами. Чорнобильська катастрофа з її довготривалими медико-біологічними, економічними та соціальними наслідками спричинила в Україні ситуацію, яка наближається до рівня глобальної екологічної катастрофи.

З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров'я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів [2]^[сгз].

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини - невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

Завданням законодавства про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

1.2 Особливості територій зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення

Зона відчуження і зона безумовного (обов'язкового) відселення потребує особливої форми управління, оскільки це землі, на яких виникло стійке забруднення навколишнього природного середовища радіоактивними речовинами і які виведені з господарського обігу та відмежовуються від суміжної території.

Радіоактивне забруднення залишається основним фактором небезпеки в зоні відчуження, що обумовлений шкідливим впливом іонізуючого випромінювання на населення та навколишнє природне середовище. Результати радіаційно-екологічного моніторингу зони відчуження підтверджують забрудненість практично всіх складових доквілля. Внаслідок процесів перерозподілу та міграції радіонуклідів, задепонованих після аварії в захороненнях, ландшафтах, замкнених водоймах, окремих об'єктах, іде процес формування вторинних джерел, доступних

для «споживання» за межами зони відчуження, що робить їх потенційно небезпечними [3]^[сГ4].

Радіаційну небезпеку в зоні відчуження становлять [4]^[сГ5]:

- радіоактивно забруднене навколишнє природне середовище;
- радіоактивні речовини і матеріали, що містяться в пунктах захоронення радіоактивних відходів і пунктах тимчасової локалізації радіоактивних відходів, на об'єкті «Укриття»;
- операції з поводження з радіоактивними матеріалами.

На території зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення розташовані об'єкти Державного спеціалізованого підприємства «Чорнобильська АЕС», які потребують зняття їх з експлуатації та переведення в екологічно безпечний стан [5]^[сГ6], та об'єкти системи радіаційно-екологічного контролю та моніторингу радіаційного стану навколишнього природного середовища і забезпечення радіаційної безпеки.

Земельні, водні та лісові ресурси зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення, які виконують функцію природного бар'єра на шляху розповсюдження радіоактивного забруднення за їх межі, потребують постійного контролю, використання з дотриманням вимог радіаційної безпеки. Водночас на території зони відчуження і зони безумовного (обов'язкового) відселення з'явилася можливість збереження в екологічно відновленому стані найбільш типових природних комплексів Полісся.

1.2.1 Зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення об'єкту «Укриття» на екологічно безпечну систему

Чорнобильська АЕС, на якій в повному обсязі припинено виробництво електроенергії [6]^[сГ7], перебуває на стадії зняття з експлуатації та перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему.

Завершення діяльності із зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС та перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему потребуватиме не менше 100 років [7]^[сГ8] і має на меті зниження ризиків для населення,

навколишнього природного середовища шляхом проведення очищення території навколо Чорнобильської АЕС до стану максимального зняття обмежень та регуляторного контролю.

У рамках процесу зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС і перетворення об'єкта «Укриття» на безпечну для довкілля систему збудовано нові підприємства для переробки радіоактивних відходів (далі – РАВ): переробний завод для рідких РАВ і промисловий комплекс для поводження з твердими РАВ, який містить підземне сховище для остаточного захоронення середньо- та низькоактивних РАВ.

1.2.2 Стратегія поводження з радіоактивними відходами

Реалізація державної стратегії у сфері поводження з радіоактивними відходами здійснюється згідно з Стратегією поводження з радіоактивними відходами в Україні (до 2060 року), Загальнодержавною цільовою екологічною програмою поводження з радіоактивними відходами та Загальнодержавною програмою зняття з експлуатації Чорнобильської АЕС (далі – ЧАЕС) та перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему.

Стратегія включає в себе організаційні та технологічні заходи, спрямовані на поводження з так званими «пост-Чорнобильськими» відходами, що знаходяться в Зоні відчуження на промисловому майданчику ЧАЕС. У Зоні відчуження на промисловому майданчику ЧАЕС та на майданчику комплексу «Вектор» триває спорудження кількох нових об'єктів для поводження з РАВ, включаючи об'єкти, призначені для вилучення РАВ з існуючих тимчасових сховищ, сортування, переробки та кондиціонування РАВ, нові об'єкти для зберігання РАВ, сховища, призначені для приповерхневого зберігання кондиційованих РАВ [8]^[сг9].

Загальний строк виконання стратегії розраховано на 50 років. Цей час є необхідним для створення всього комплексу сховищ для захоронення радіоактивних відходів з огляду на специфіку радіоактивних відходів, які залишаються небезпечними протягом довготривалого періоду.

1.2.3 Виклики в проектах відновлення і розвитку територій, що зазнали радіоактивного забруднення

Витрати на реалізацію природоохоронних проектів, програм і заходів потребують значних коштів. Через хронічне недофінансування запровадження екологічно безпечних, ресурсо- та енергозберігаючих технологій, розвиток відновлюваних джерел енергії, нематеріального природокористування відбуваються безсистемно і надто повільно. В умовах підвищення цін на енергоносії необхідно вжити значних системних заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності, декарбонізацію енергетичного сектору та розвиток джерел відновлюваної енергетики [9], [10]^[СГ10], [11].

Протягом найближчих 5 - 10 років країна буде дуже обмежена у коштах, необхідних для поліпшення стану навколишнього природного середовища та забезпечення раціонального використання природних ресурсів. Тому необхідно чітко визначити пріоритетні напрями та проблеми з метою відпрацювання реалістичних, ефективних та економічно вигідних рішень. З цією метою, виходячи з реального екологічного стану території, необхідно враховувати такі основні критерії і чинники:

- погіршення здоров'я людей через значну забрудненість довкілля;
- втрати, що призводять до зниження продуктивності народного господарства, зумовлені збитками або руйнуванням фізичного капіталу і природних ресурсів;
- підвищення цін на енергоносії;
- погіршення стану або загроза завдати непоправної шкоди біологічному та ландшафтному різноманіттю і, зокрема лукам, озерам, водоймам, річкам, землям, лісовим, болотним екосистемам;
- еколого-економічну ефективність природоохоронних заходів.

У той же час, Чорнобильська зона відчуження стала привабливою для енергетиків для створення централізованої системи поводження з ядерними відходами і відпрацьованим ядерним паливом, а також сховищ для їхнього

остаточного захоронення. Враховуючи відсутність місцевого населення, з яким було б необхідно проводити громадські слухання, існуючу інфраструктуру і наявність кваліфікованих кадрів, а також близькість її розташування до більшої частини ядерних відходів країни, зона вважається ідеальним місцем для зосередження у ній всіх заходів з поводження з радіоактивними відходами.

1.3 Напрямки вирішення екологічних проблем шляхом впровадження принципів «зеленого» управління проектами

Із розвитком економіки та зростанням відчутності наслідків від забруднення довкілля ставлення людини до природи поступово змінювалося, відбувався пошук шляхів вирішення актуальних проблем виробництва та споживання.

Виснаження невідновлюваних ресурсів, що стало глобальною проблемою людства, супроводжується серйозними екологічними та соціальними наслідками, а нерациональне використання ресурсів та виробленої продукції призводить й до економічних втрат. З метою переходу до більш стійкої економічної системи все частіше обговорюється підхід до подолання нинішньої лінійності життєвого циклу товару за допомогою альтернативної концепції циркулярної економіки.

1.3.1 Сутність та визначення поняття циркулярної економіки

Термін циркулярна економіка вперше був використаний у науковій літературі Д. Пірс та Р. Тернером у 1990 році [3]. Спираючись на принцип, що все є вкладом (input) у все інше, автори критично оцінили існуючу традиційну лінійну економічну систему та розробили нову економічну модель, що була названа циркулярною економікою. Економіка та навколишнє середовище тісно пов'язані між собою за моделі циркулярної економіки, яка включає три економічні функції навколишнього середовища: постачання ресурсів, освоєння відходів та джерело енергії. Автори були натхненні роботою К. Боулдінг та інших [4], що декілька десятиліть раніше наголошували на обмеженнях тогочасної економічної системи, побудованої на надмірному споживанні та екологічному виснаженні. К. Боулдінг

та інші автори представили концепцію закритих систем і передбачали, що в майбутньому економіка буде працювати шляхом переробки відходів та відтворення обмежених ресурсних запасів.

З часів першої згадки терміну циркулярної економіки Д. Пірс та Р. Тернером було багато спроб дати вичерпне визначення цьому поняттю. Ряд авторів надають ресурсно-орієнтовані визначення циркулярної економіки, підкреслюючи необхідність створення замкнутих циклів потоків матеріальних ресурсів і зменшення споживання незайманих ресурсів та супутнього шкідливого впливу на навколишнє середовище. Наприклад, С. Сове та інші [5] говорять, що циркулярна економіка є виробництвом та споживанням товарів через замкнуті системи потоків матеріальних ресурсів, що компенсують свій вплив на навколишнє середовище, зокрема створення відходів. На їх думку, суть циркулярної економіки полягає у зменшенні споживання ресурсів та забруднення навколишнього середовища на кожному етапі життєвого циклу продукту. На думку Ф. Престона [6], циркулярна економіка це підхід до трансформації функціонування ресурсів в економіці. За такого підходу з заводів стають цінним матеріалом для інших процесів – ремонту товарів, повторного використання або модернізації. Подібним чином Європейська агенція довкілля [7] стверджує, що циркулярна економіка стосується головним чином фізичних та матеріально-ресурсних аспектів економіки, зосереджуючись на переробці, обмеженні та повторному використанні фізичних ресурсів та використання відходів, що призводить до зменшення використання первинних ресурсів. П. Мітчелл [8] наголошує на важливості циркулярної економіки для збереження ресурсів у використанні якомога довше, а також отримання максимальної цінності з продуктів та матеріалів, використовуючи їх якомога довше, а потім відновлюючи та використовуючи їх повторно.

Деякі дослідники у визначенні поняття циркулярної економіки виходять за рамки поняття управління матеріальними ресурсами та залучають додаткові аспекти. Для прикладу, П. Хек [9] недооцінення використання відновлюваної енергетики в порівнянні з переробкою та поводженням з відходами. Він припускає, що для переходу до циркулярної економіки потрібно буде вирішити проблему

забезпечення стійкого виробництва та постачання відновлюваної енергетики. Б. Су та інші [10] зазначають, що спектр завдань циркулярної економіки поступово виходить за межі питань, пов'язаних з управлінням матеріальною базою та охоплює інші аспекти, такі як енергоефективність, управління земельними та водними ресурсами. Т. Баштейн та інші [11] наголошують на економічних вимірах циркулярної економіки та стверджують, що перехід до цієї моделі є важливою умовою сталої промислової системи, яка сприяє появі нових видів економічної діяльності, посилює конкурентоспроможність та створює робочі місця. Відповідно до П. Гізелліні [12], радикальне переформування усіх процесів протягом життєвого циклу товарів за допомогою інноваційних технологій має потенціал не тільки поновлення матеріалів та енергії, але й покращення життєвих стандартів населення загалом. Французьке агентство з питань навколишнього середовища та енергетики [13] наголошує, що мета циркулярної економіки – зменшення впливу споживання ресурсів на навколишнє середовище та покращення соціального благополуччя.

Одне з найбільш часто вживаних визначень було надано Фондом Еллен Макартур [36], що описує циркулярну економіку, як промислову систему, яка розроблена з можливістю самовідновлення. Вона замінює концепцію кінцевого терміну використання і переходить до використання відновлюваної енергетики, зменшення обігу токсичних хімічних речовин, що роблять неможливим повторне використання ресурсів; така система спрямована на усунення відходів за допомогою новітніх матеріалів, виробів, систем та бізнес-моделей. Таке тлумачення циркулярної економіки передбачає розрізнення матеріалів на два різні типи:

а) матеріали біологічного походження, які можуть повернутися до біосфери знову як сировина (наприклад, продукти лісогосподарства);

б) технічні матеріали, які не можуть швидко розкластись та знову потрапити до біосфери як вхідна сировина (наприклад, пластмаси та метали).

В рамках цього поділу, циркулярна економіка має на меті використовувати ці обидва типи матеріалів з найвищою корисністю завдяки ретельному плануванню, управлінню та технологічним інноваціям. Загальним призначенням є

забезпечити ефективні потоки використання матеріалів, енергії, робочої сили та інформації для постійного поновлення соціального та природнього капіталів [36].

На рівні ЄС, Європейська Комісія включила опис концепції циркулярної економіки до свого повідомлення «Closing the loop – An EU Action Plan for the circular economy» [14]. У ньому циркулярна економіка характеризується як економіка, у якій цінність продукції, матеріалів та ресурсів зберігається якомога довше, а утворення відходів мінімізується (див. рис. 1.1). Європейська Комісія зазначає, що перехід до більш циркулярної економіки був би важливим внеском до розвитку сталої, низьковуглецевої, ресурсозберігаючої економіки. У цьому контексті План дій ЄС [14] включає низку заходів, що охоплюють життєвий цикл товару від виробництва та споживання до ринку вторинної сировини та поводження з відходами.

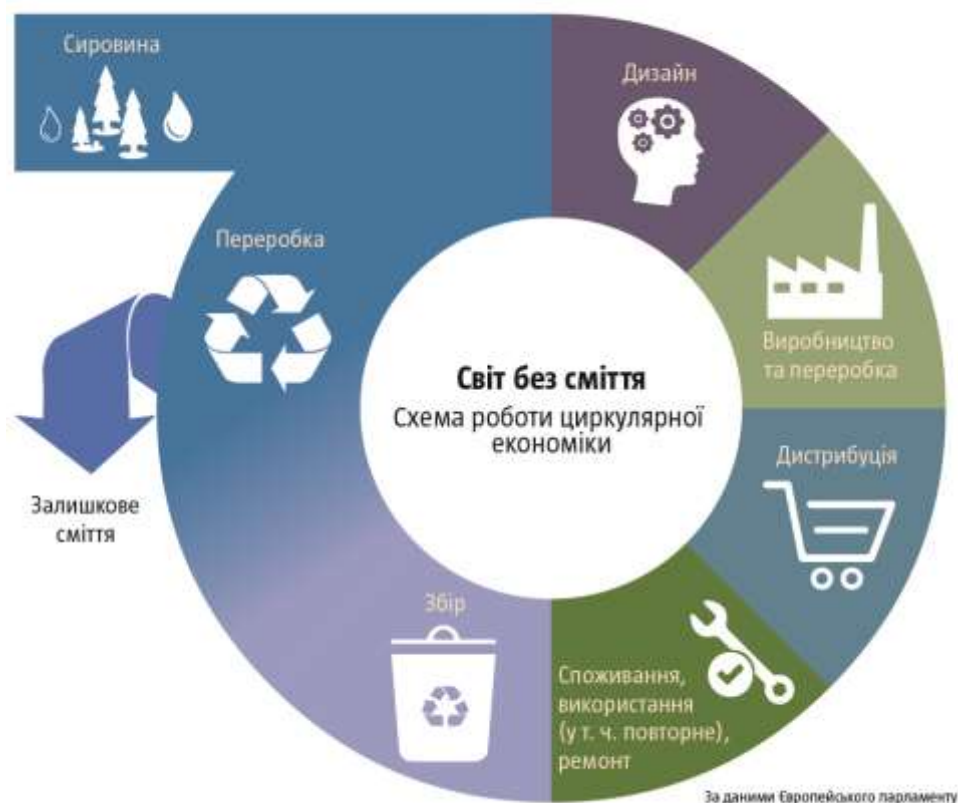


Рис. 1.1. Схема роботи циркулярної економіки

1.3.2 Переваги циркулярної економіки

Основними очікуваними вигодами від впровадження циркулярної економіки є мінімізація створення відходів в процесі виготовлення та споживання товарів та послуг, що зменшить негативний вплив виробництва та процесу споживання товарів на навколишнє середовище. Широкий спектр переваг очікується від впровадження принципів циркулярної економіки у виготовленні технологічних продуктів (за допомогою стандартизації, модульності та проектування товарів, на основі планування усього їх життєвого циклу), що забезпечить доступ до кращих та дешевших матеріалів [7].

Окрім цього, бізнес-моделі пов'язані з концепцією циркулярної економіки (наприклад, моделі спільного використання) уже довели свою дієвість у ряді галузей [40]. Методи циркулярної економіки мають високий потенціал масштабування, що сприяє зростанню залученості інвестиційного капіталу. Впровадження принципів циркулярної економіки на етапі дослідницько-конструкторських робіт стимулює прогрес у напрямку використання більш технологічних матеріалів та якісніших і більш довговічних компонентів.

На додаток, системи зворотних потоків матеріалів розширюють контакт споживача з виробником, що підвищує лояльність споживачів та дозволяє створювати продукти з повторним використанням матеріалів та подовженим життєвим циклом виробів. За умов функціонування циркулярної економіки, ринок отримує нові способи доступу до товарів (наприклад, шляхом впровадження моделей спільного використання), що збільшує вибір товарів та послуг і підвищує задоволеність споживачів [17].

1.3.2 Концепція ресурсоефективного та більш чистого виробництва як інструмент переходу до «зеленої» економіки

Більше[сг11] чисте виробництво (далі – БЧВ) – концепція, розроблена Організацією Об'єднаних Націй з навколишнього середовища (ЮНЕП, з англ. UNEP - United Nations Environment Programme — міжурядова програма, створена з

ініціативи Стокгольмської конференції ООН з довкілля і рішення Генеральної Асамблеї ООН) в 1989 році. Її ключова ідея полягає в тому, що будь-яка компанія або підприємство може поліпшити виробничі процеси не лише за рахунок зменшення кількості відходів та дбаючи про довкілля, але й, паралельно, зберігаючи та/або отримуючи для себе додатковий економічний дохід. У процесі впровадження БЧВ виявилось, що, крім екологічно чистішого виробництва, для підприємств актуальним є й ефективне використання ресурсів та енергії. Ресурсоефективність вимагає раціональнішого використання у технологічному процесі сировини, вторинних ресурсів, відходів тощо. У зв'язку з цим ЮНІДО (UNIDO – Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку) та ЮНЕП з 1995 р. розпочали популяризацію ідеї ресурсоефективного та більш чистого виробництва.

Ресурсоефективне та чисте виробництво (англ. - Resource-efficient and clean production, далі – RECP) являє собою методологію, яка спрямована на економію ресурсів і зниження або виключення забруднення навколишнього середовища, підвищення ефективності виробничих процесів із застосуванням превентивних заходів. Рішення повинні бути економічно вигідними, реалістичними і не повинні негативно впливати на якість продукції. Основна концепція RECP – «краще попередити, ніж усунути». Вигоди від впровадження проектів RECP наведені на Рис. 1.2.



Рис. 1.2. Вигоди від впровадження RECP

RECP особливу увагу приділяє ефективному використанню природних ресурсів (сировині, енергії та води), зниженню кількості відходів та викидів, що утворюються, мінімізації впливу на навколишнє середовище та поліпшенню добробуту і здоров'я людей. Зазвичай це досягається за допомогою п'яти методів (див. рис. 1.3) або їх поєднання (див. рис. 1.4):

- **Модифікація продукції** – зміна характеристики продукції, наприклад її складу та форми. За рахунок цього можна продовжити термін служби нової продукції, спростити її ремонт або знизити ступінь забруднення навколишнього середовища при виробництві продукції. Зміни в упаковці продукції, як правило, також розглядаються як модифікація продукції.
- **Зміна вхідних ресурсів** – використання в технічному процесі більш екологічно чистої сировини і допоміжних ресурсів (наприклад, мастил і охолоджуючих рідин) з великим терміном служби.
- **Технологічні зміни** – збільшення ступеня автоматизації та оптимізація процесів виробництва, модернізація обладнання чи заміна процесу.
- **Вдосконалення методів господарювання** – певні зміни в порядку здійснення виробничих операцій і системні управління процесами, що

дозволяють запобігти утворенню відходів і викидів. Прикладами можуть служити запобігання розривів, навчання і підготовка персоналу на виробництві.

- **Повторне використання** – корисне застосування або повторне використання відходів на тому ж підприємстві, де вони були утворені, а також переробка на інших підприємствах.

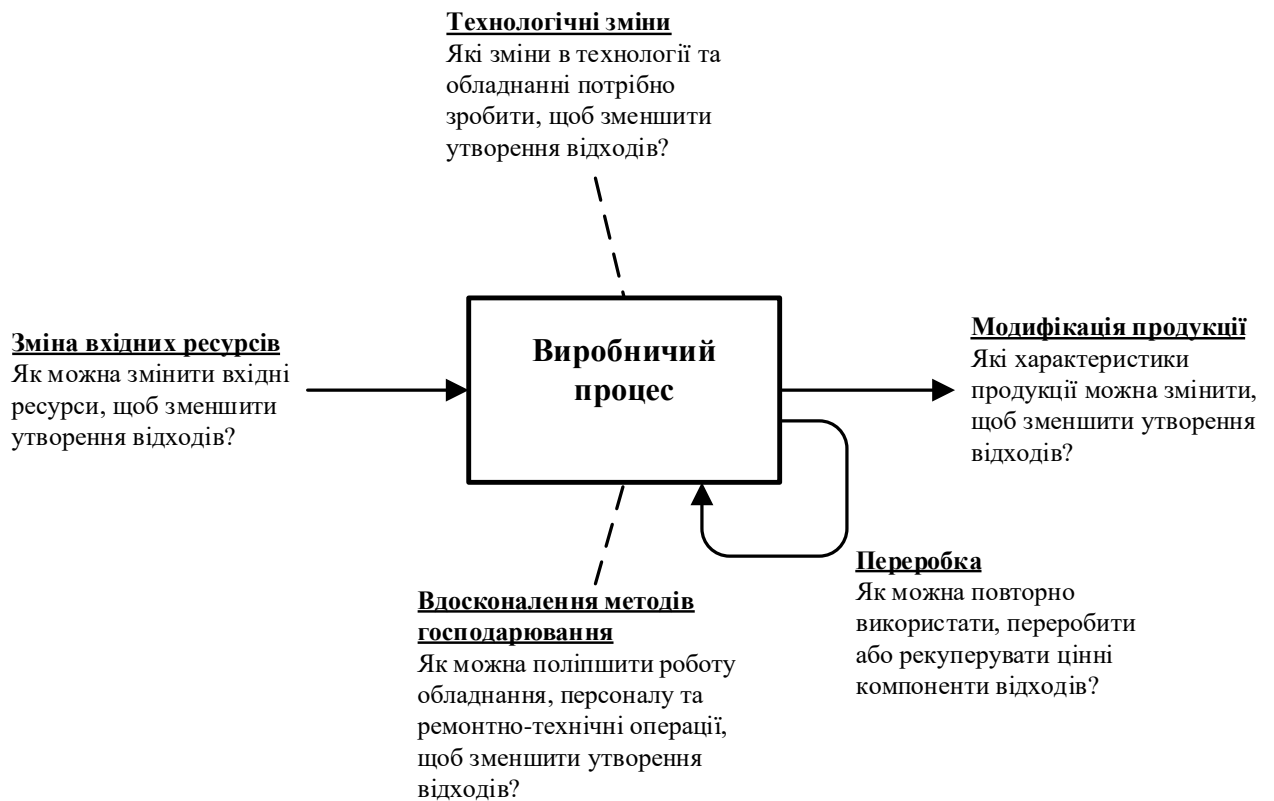


Рис. 1.3. Прийоми RECP



Рис. 1.4. Прийоми RECP

1.3.3 Екологічні аспекти RECP

Виготовлення якісної та економічно вигідної продукції повністю залежить від правильного вибору сировини (якісних характеристик) та її ефективного використання. Будь-який технологічний процес вимагає певної витрати палива, електричної та теплової енергії, що зумовлює значне використання різних енергоносіїв промисловими підприємствами. Споживання прісної води для потреб людства включено до переліку критичних процесів Землі, які є загрозою послаблення екологічної стійкості планети. В зв'язку з цим, вода більше не може вважатися дешевим і легкодоступним ресурсом, особливо у регіонах з низькою водозабезпеченістю, до яких відноситься і Україна. Тому методика ресурсоефективного та чистого виробництва включає в себе аналіз споживання

таких ключових ресурсів, як матеріали, енергія та вода, а також якісних та кількісних показників утворення відходів, стічних вод та викидів парникових газів.

Екологічні аспекти RECP:

- вибір та ефективне використання сировини (матеріалів);
- вибір джерел постачання та ефективне споживання води;
- ефективне енергоспоживання;
- скорочення та безпечна утилізація відходів;
- скорочення обсягів та очищення стічних вод;
- скорочення та контроль за викидами в атмосферу.

1.3.4 Індикатори для RECP-оцінки

В якості RECP-індикаторів використовуються такі показники виробництва, споживання та впливу на довкілля, які в сукупності визначають загальні обсяги вхідних та вихідних ресурсів та охоплюють найбільш важливі екологічні аспекти функціонування підприємства.

Індикатори RECP:

- Показники виробництва:
 - виготовлення продукції/надання послуг: загальна кількість готової (виготовленої) підприємством продукції (або обсяг наданих послуг) за розрахунковий період часу (наприклад, рік). Зазначається в найбільш поширених одиницях вимірювання відповідно до типу продукції (тони, кубічні метри, штуки тощо).
- Показники споживання:
 - матеріали (т): загальна маса матеріалів, які використовуються при виробництві, в тому числі сировина, пакувальні та допоміжні матеріали тощо (але за виключенням маси палива);
 - енергоспоживання (кВт*год або МДж): загальне використання енергії, що включає електроенергію, паливо (газ, нафта, бензин, біомаса і т. ін.) та інші види енергоносіїв;

- вода (м^3 або т): загальне споживання води, включно з всіма джерелами (грунтові води, водопровідна мережа, поверхневі води, свердловина тощо) і напрямками використання (технологічна, охолоджувальна, санітарно-побутова вода тощо).
- Показники забруднення:
 - викиди в атмосферу (т в CO_2 -екв): враховують усі джерела викидів на підприємстві, включно з викидами парникових газів (ПГ), які пов'язані з енергетикою (від використання палива, газу і т. ін.), а також викидами за межами території підприємства, пов'язаними з енергетикою (зокрема, при виробництві електроенергії) і викидами парникових газів при технологічних процесах (CO_2 та інші ПГ, зокрема, CH_4 та N_2O);
 - стоки (м^3 або т): загальний обсяг забрудненої води, яка скидається підприємством, незалежно від кінцевого пункту (каналізації, поверхневі води тощо), за винятком потоків води, що скидаються без хімічного або біологічного навантаження, таким чином включно з охолоджувальною водою;
 - відходи (т): загальний обсяг відходів (твердих або рідких), які вивозяться з підприємства або зберігаються на його території, незалежно від методів утилізації (наприклад, спалювання, переробка і т. ін.).

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Україна належить до групи країн зі складними проблемами довкілля. Вони є типовими, з одного боку, для країн, що розвиваються (незбалансоване використання та вихолощення природних ресурсів), а з іншого – для індустріально розвинених країн (забруднення довкілля промисловою діяльністю). Специфічною проблемою трансформаційного періоду є поводження з відходами. Обсяги утворених відходів зростають, а частка тих, що перероблюються, є незначною. Незмінна практика депонування новоутворених відходів на переповнених полігонах є загрозою для довкілля й посилює ризики для здоров'я населення. Існуюча практика спричиняє погіршення стану земельних, лісових і водних ресурсів, а їх виснажливе використання призводить до незворотних втрат екосистемного та біологічного різноманіття. Частка природно-заповідних територій (6,6% від загальної площі країни) є недостатньою для запобігання таким втратам.

Концепція циркулярної економіки з її принципами скорочення, повторного використання та утилізації енергії, матеріалів і відходів розглядається як життєздатна стратегія альтернативного розвитку з метою врегулювання питання розвитку національної економіки та охорони навколишнього середовища. Циркулярна економіка також дає змогу вирішити проблеми нестачі ресурсів і забруднення навколишнього середовища. Водночас вона дає можливість виробникам покращити їхню конкурентоспроможність шляхом усунення «зелених» бар'єрів у процесі налагодження їхніх міжнародних економічних відносин.

Впровадження методики RECP на підприємствах сприяє підвищенню економічної ефективності виробничих процесів, покращенню екологічних показників та зростанню конкурентної переваги компанії. RECP пропонує саме таку оптимізацію та удосконалення технологічних процесів виробництва, яка забезпечить ретельнішу переробку сировини або, навіть, безвідходне виробництво. Для виявлення можливостей впровадження концепції RECP необхідно провести

поглиблений системний аналіз виробничих процесів та характеристик устаткування, а після впровадження методики RECP – здійснювати його систематично. Ключовим інструментом методики RECP є використання ефективного екологічного менеджменту.

РОЗДІЛ 2

ПІДГОТОВКА ПРОЕКТУ З ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДИКИ РЕСУРСОЕФЕКТИВНОГО ТА БІЛЬШ ЧИСТОГО ВИРОБНИЦТВА

2.1 Вибір та загальні відомості про об'єкт дослідження

Єдиною експлуатуючою організацією в Україні, яка має ліцензію на право провадження діяльності на етапі життєвого циклу ядерної установки «зняття з експлуатації», є Державне спеціалізоване підприємство «Чорнобильська АЕС» (далі – ДСП ЧАЕС).

ДСП ЧАЕС реалізує етап остаточного закриття і консервації (далі – ОЗіК) у відповідності до «Програми реалізації етапу остаточного закриття та консервації блоків № 1, 2 та 3 Чорнобильської АЕС» та проєкту «Остаточне закриття та консервація блоків № 1, 2, 3 Чорнобильської АЕС». У рамках етапу ОЗіК, ДСП ЧАЕС виконує демонтаж обладнання та устаткування, яке не є важливим для безпеки та не підлягає подальшій витримці. Під час проведення демонтажних робіт утворюються значні обсяги радіоактивно забруднених матеріалів та обладнання.

Основними твердими РАВ є ґрунт, металобрухт, змішані будівельні відходи, вторинними – використані засоби індивідуального захисту та відходи після дезактивації. Джерелами утворення радіоактивних вод (далі – РРВ) є дезактивація приміщень, обладнання та інструментів, пилопригнічення, експлуатація санпропускників.

РАВ, які накопичились під час експлуатації Чорнобильської АЕС, ліквідації аварії 1986 року, та ті, що утворюються при здійсненні діяльності із зняття з експлуатації блоків № 1, 2, 3 та перетворення ОУ на екологічно безпечну систему, зберігаються в існуючих на майданчику Чорнобильської АЕС сховищах РАВ: сховищі твердих РАВ, сховищі рідких РАВ, сховищі рідких та твердих РАВ або передаються на захоронення у сховища ПЗРВ «Буряківка».

На проммайданчику ДСП ЧАЕС у рамках міжнародних проєктів технічної допомоги споруджено та вводиться в експлуатацію ряд об'єктів, призначених для поводження з РАВ. Введення в експлуатацію цих об'єктів дозволить забезпечити

переробку накопичених і утворюваних РАВ для приведення їх у стан, прийнятний для безпечного захоронення.

Технологічний процес заводу з переробки рідких радіоактивних відходів (далі – ЗПРРВ) передбачає переробку рідких РАВ у вигляді кубового залишку випарних апаратів, пульпи відпрацьованих іонообмінних смол, пульпи перліту та шламів. На сьогодні ДСП ЧАЕС здійснює переробку кубового залишку на ЗПРРВ та проводить підготовчі роботи для переробки іонообмінних смол. Після переробки, упаковки із зацементованими рідкими РАВ передаються на захоронення до спеціально обладнаного приповерхневого сховища твердих радіоактивних відходів (далі – СОПСТРВ) у зоні відчуження (див. рис. 2.1).

СОПСТРВ – це приповерхнева споруда з розмірами в плані $273,1 \times 44,1$ м, до складу якого входять дві паралельно розташовані секції з розмірами в плані $273,1 \times 18,8$ м та центральна дренажна галерея. Кожна секція складається з одинадцяти відсіків, розділених між собою деформаційним швом. Загальний об'єм сховища складає 71280 м^3 і має можливість розмістити у відсіках упаковок РАВ об'ємом 50210 м^3 при річній продуктивності – 704 контейнери КТЗ 3,0 і 8759 бочок з відходами.



Рис. 2.1. СОПСТРВ на майданчику комплексу виробництв «Вектор»

Об'єктом дослідження вибрано комплекс з виробництва металевих бочок і залізобетонних контейнерів для зберігання радіоактивних відходів ДСП ЧАЕС (далі – КВМБ і КРАВ), який належить до інфраструктури поводження з РАВ. Його необхідність обумовлена будівництвом і введенням в експлуатацію на ДСП ЧАЕС промислового комплексу з поводження з твердими радіоактивними відходами (далі – ПКПТРВ) і заводу з переробки рідких радіоактивних відходів (ЗПРРВ) Рис. 2.2.



Рис. 2.2. ЗПРРВ та ПКПТРВ на проммайданчику ДСП ЧАЕС

Комплекс як складова частина програми по забезпеченню ядерної безпеки при поводженні з радіоактивними відходами і відпрацьованим ядерним паливом забезпечує безпечні збір, транспортно-вантажні операції, зберігання, переробку, транспортування і захоронення радіоактивних відходів, зокрема при:

- зберіганні на буферних складах низько і середньоактивних короткоіснуючих відходів (далі – НСА-КІВ) до їх відправки на захоронення у СОПСТРВ;
- упаковці перероблених рідких НСА-КІВ і транспортуванню упаковок з відходами із ЗПРРВ в СОПСТРВ;
- упаковці, переробці і транспортуванні твердих НСА-КІВ і транспортуванні упаковок з відходами із ПКПТРВ до СОПСТРВ;
- упаковці і транспортуванні твердих низько і середньоактивних довгоіснуючих відходів (НСА-ДІВ) і високоактивних відходів (ВАВ) до тимчасового сховища низько- і середньоактивних довгоіснуючих і високоактивних ТРВ, розташованого на проммайданчику ДСП ЧАЕС;
- захороненні НСА-КІВ на СОПСТРВ.

Комплекс будівель КВМБ і КРАВ (див. рис. 2.3) розміщується на території колишньої бази комплектації обладнання ЧАЕС, що входить до складу майданчику №1 складського господарства ДСП ЧАЕС. Загальна площа проммайданчику складає – 1,74 га.



Рис. 2.3. Комплекс будівель КВМБ і КРАВ

Контейнер транспортно-захисний (КТЗ) виготовляється з кришками двох типів: для транспортування і для захоронення твердих РАВ.

Металічні бочки являються первинним або зовнішнім пакуванням РАВ ЧАЕС. Бочки виготовляються з вуглецевої сталі та повинні задовольняти вимогам міцності, що забезпечує функціональне використання в технологічних операціях при поводженні з РАВ.

Потужність виробництва контейнерів становить 700 штук на рік при режимі роботи - 175 діб з восьмигодинним робочим днем (1 зміна). Потужність цеху з виробництва бочок становить 34250 штук на рік. Режим роботи цеху - 250 днів на рік з однією восьмигодинною зміною.

Діяльність з виробництва контейнерів та металічних бочок регламентується регламентом процесу, що є складовою частиною системи управління якістю (СУЯ) на ДСП ЧАЕС (див. рис. 2.4).

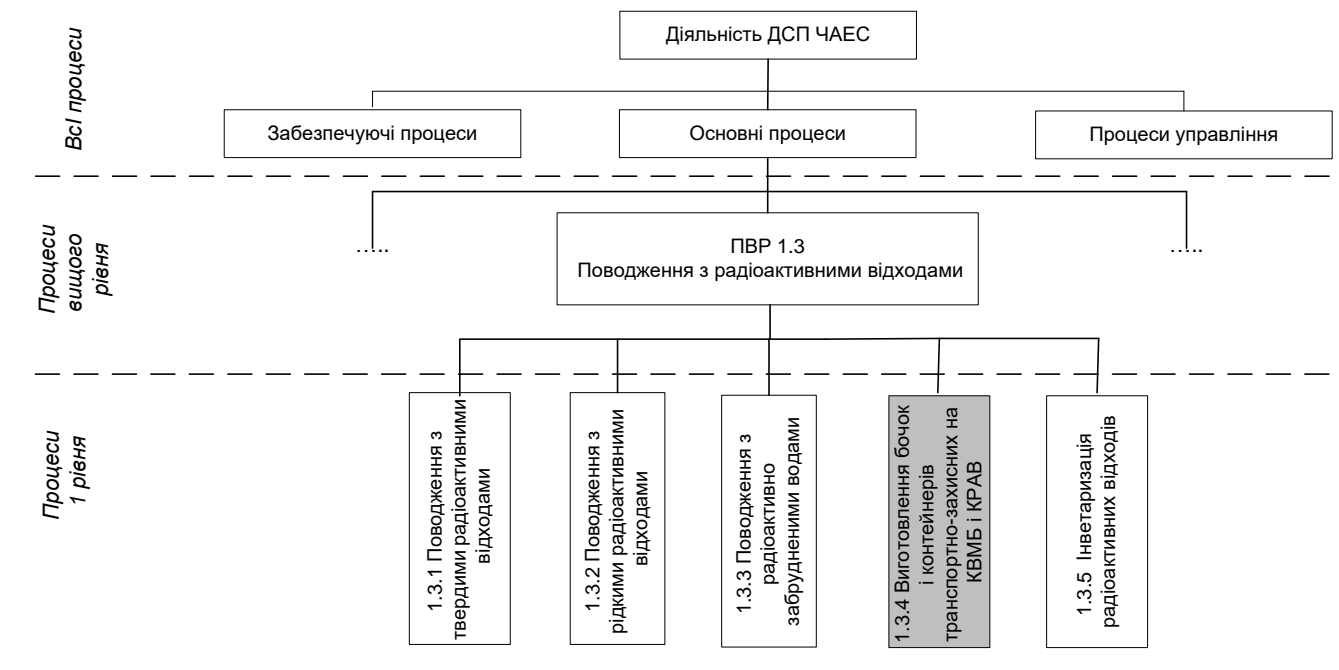


Рис. 2.3. Місце процесу в структурі СУЯ ДСП ЧАЕС

2.1.1 Дослідження джерел впливу об'єкту на навколишнє середовище та їх характеристика

Виробництво контейнерів включає в себе процеси виготовлення металевих каркасів контейнера та кришки, приготування бетонної суміші, формування виробів, теплову обробку, фарбування, маркування готової продукції. Процес виготовлення металевих бочок складається з виробництва обичайок, кришок та обручів, складання бочок, фарбування поверхні та маркування готової продукції.

Основними джерелами, що чинять негативний вплив на компоненти навколишнього середовища, є обладнання промислових процесів, при роботі яких утворюються викиди в атмосферу, шум, рідкі стоки і тверді побутові відходи.

Експлуатація об'єкта спричиняє викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря з організованих та неорганізованих джерел.

Організованими джерелами є вентиляційні системи у виробничих приміщеннях і системи місцевого відсмоктування з силосу цементу на змішувальній установці.

Неорганізовані джерела представлені силос цементу на змішувальній установці, складами щебеню і піску.

Валові викиди забруднюючих речовин від об'єкта [2[СГ12]], визначені відповідно до «Питомі викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними галузями промисловості», та не перевищують 1,6191 т/рік, у тому числі: пилоподібні – 0,9156т/рік, газоподібні та аерозольні – 0,7035 т/рік.

Викиди в атмосферу представлені забруднюючими речовинами:

- неорганічний пил з вмістом кремнію 20-70%;
- неорганічний пил з вмістом кремнію > 70%;
- зварювальні аерозолі, в тому числі: оксид заліза, фториди добре розчинні, фториди погано розчинні, фтористий водень, оксиди азоту, вуглецю і кремнію;
- пари компонентів фарби (кислота акрилова, стирол).

Джерелами шумового забруднення навколишнього середовища є технологічне обладнання, вентиляційні системи, силосу цементу на змішувальній установці, технологічний транспорт.

Експлуатація об'єкта визначає утворення промислових і господарсько-побутових стічних вод (до 10,8 м³/добу), що скидаються в існуючу господарсько-побутову каналізацію.

Перед скиданням в загальний каналізаційний колектор промислові стічні води очищаються в піщаних і нафтожирових колодязях від зважених частинок, піску, нафтопродуктів і фарб.

Для очищення промислових стічних вод використовується місцевий комплекс «Вавін-Лабко» (Фінляндія) з бензиново-масляним сепаратором «ЄвроРЕК» типу НС6, який встановлений зовні будівлі цеху №4. Ефективність прибирання відповідає європейським стандартам EN і сертифікована в Україні. Рівень очищення для нафтопродуктів (за паспортом) – до 0,3 мг/л.

Відходи, що утворюються в процесі експлуатації проектного об'єкта, збираються, складуються та утилізуються відповідно до затверджених лімітів та дозволу для підприємства.

До відходів відносяться:

- мінеральні відходи (IV клас небезпеки): забруднений пісок і щебінь, залишки бетонної суміші і т. д. Обсяг утворення відходів коливається на рівні ~ 177,4 т. Відходи використовуються для засипки, ремонту доріг або сміттєзвалищ.
- металеві відходи (клас небезпеки IV): арматура і металопрокат, опалубка, що не підлягає ремонту, використані зварювальні електроди. Передбачається, що їх утилізація відбуватиметься шляхом сортування та доставки до пунктів прийому брухту чорних металів для подальшого повторного використання. Обсяг утворення відходів коливається на рівні ~ 35,6 т.
- залишки фарби (клас небезпеки III): обсяг утворення ~ до 2,8 т. Вони збираються в відстійниках гідрофільтрів і підлягають передачі спеціалізованим підприємством на утилізацію;
- тара від фарби (клас небезпеки III) – металеві бочки та банки. Бочки підлягають поверненню постачальнику (~560 кг), бідони (~1,0 т), накопичені здаються до пункту прийому металобрухту;
- ганчір'я (~0,05 т/рік) передається на спалювання власникам котелень, що працюють на твердому паливі;
- обводнені нафтопродукти (~0,005 т/рік) передаються на спеціалізовані підприємства для утилізації;
- побутові відходи (IV клас небезпеки) – 66,7 т – вивозяться на полігон.

Утворення радіоактивних відходів не передбачається.

Для запобігання змішуванню різних видів відходів у кожній будівлі встановлено контейнери для роздільного збору відходів, утворення яких відбувається в процесі експлуатації будівель та обладнання.

2.2 Збір даних та аналіз технології виробництва металевих бочок

Для проведення RECP-оцінки необхідно зібрати узагальнену та цілісну інформацію про систему організації роботи підприємства, основні технологічні процеси, основні види продукції, що випускається, або основні види послуг, що надаються. Первинна RECP-оцінка передбачає проведення аналізу ефективності функціонування підприємства. Головною метою проведення такого аналізу є виявлення потенціалу для скорочення невиправданих втрат енергоресурсів, води, матеріалів та шляхів зменшення утворення відходів та викидів. Під час збору та аналізу даних слід виконувати кроки вказані на Рис. 2.5.



Рис. 2.5. Кроки при проведенні RECP-оцінки підприємства

2.2.1 Ознайомлення та збір даних про основну продукцію дільниці виробництва металевих бочок КВМБ і КРАВ

Дільниця виробництва металевих бочок (далі – ДВМБ) розрахована на експлуатацію не менше 8 годин в день, 250 днів в рік, середня річна виробнича програма в натуральному виразі приведена в Табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Виробнича програма

№№ п/п	Найменування виробу	шт./день	шт./рік
1	Тип 1 - бочка 165 л	60	15000
2	Тип 2 - бочка 165 л	12	3000
3	Тип 3 - бочка 200 л	23	5750
4	Тип 4 - бочка 200 л	42	10500
	Всього:	137	34250

Бочки виготовляються із застосуванням новітніх технологій та обладнання відповідно з діючими регламентами та встановлених вимог до транспортування та складування небезпечних вантажів.

Тип та призначення бочок які виготовляються на ДВМБ КІМБ і КРАВ:

- тип 1: бочка 165 л – первинна упаковка для твердих РАВ, що підлягають компактуванню, золи від обладнання з спалювання ПКПТРВ та як транспортне пакування (обіговий контейнер) для твердих горючих РАВ ПКПТРВ;
- тип 2: бочка 165 л – первинний контейнер для НСА-ДІВ і ВАВ ПКПТРВ, проміжного сховища відпрацьованого ядерного палива «сухого» типу (СВЯП-2) і Об'єкту «Укриття»;

- тип 3: бочка 200 л – вторинна упаковка для бочок 1-го та 2-го типу, первинна упаковка для НСА-ДІВ і ВАВ проміжного сховища відпрацьованого ядерного палива «сухого» типу (СВЯП-2);
- тип 4: бочка 200 л – первинна упаковка для затверділих РАВ ЗПРРВ.

Нефарбовані або з нанесеним фарбуванням бочки виготовляють з листової або рулонної сталі марок Ст2пс, Ст2кп, 08кп, 10кп або з тонколистової корозійностійкої сталі марки 12Х18Н10Т.

Маркування наноситься на бокову поверхню корпусу друкарським методом відповідно з міжнародними вимогами.

Життєвий цикл продукції від початку виробництва, захоронення та утилізації зображений на Рис. 2.6.

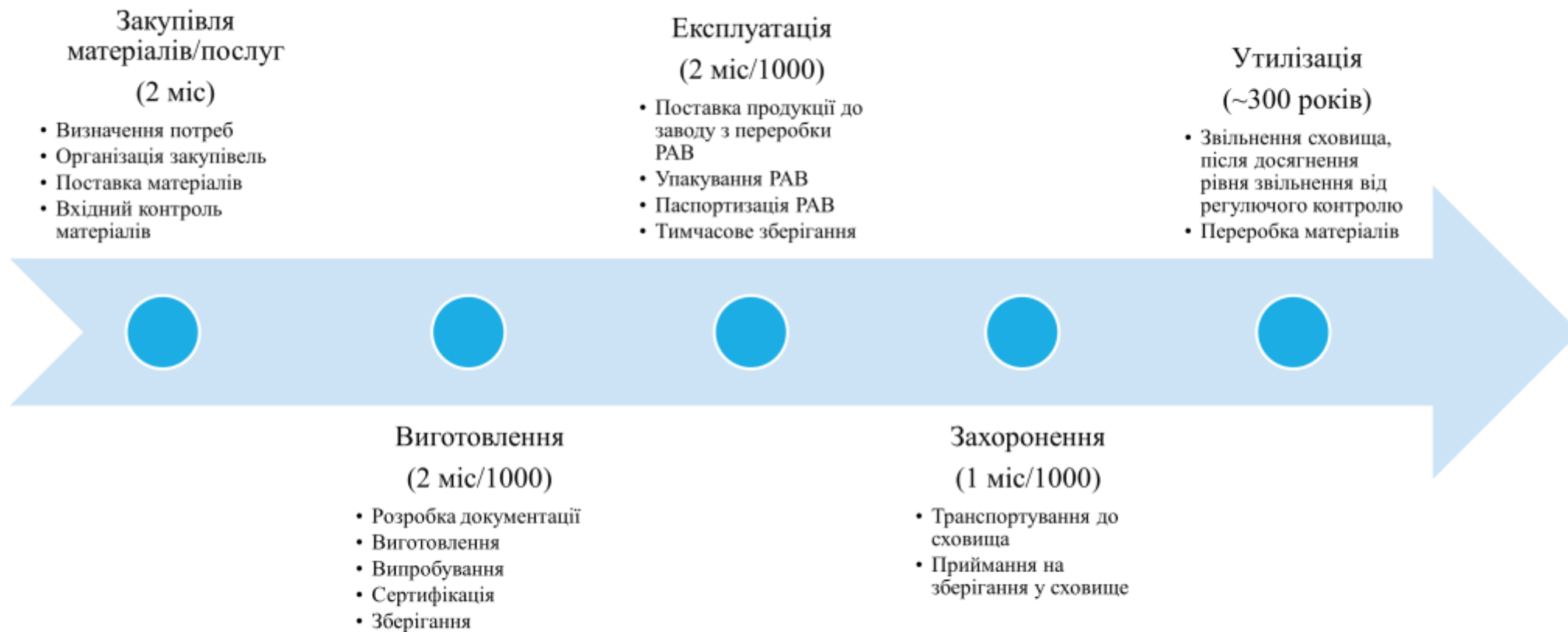


Рис. 2.6. Життєвий цикл продукту

2.2.2 Ознайомлення з основними технологічними процесами

Організація і виробництво металевих бочок здійснюється з повним технологічним циклом від підготовки металу до остаточного фарбування виробів на базі лінії (див. рис.2.7).

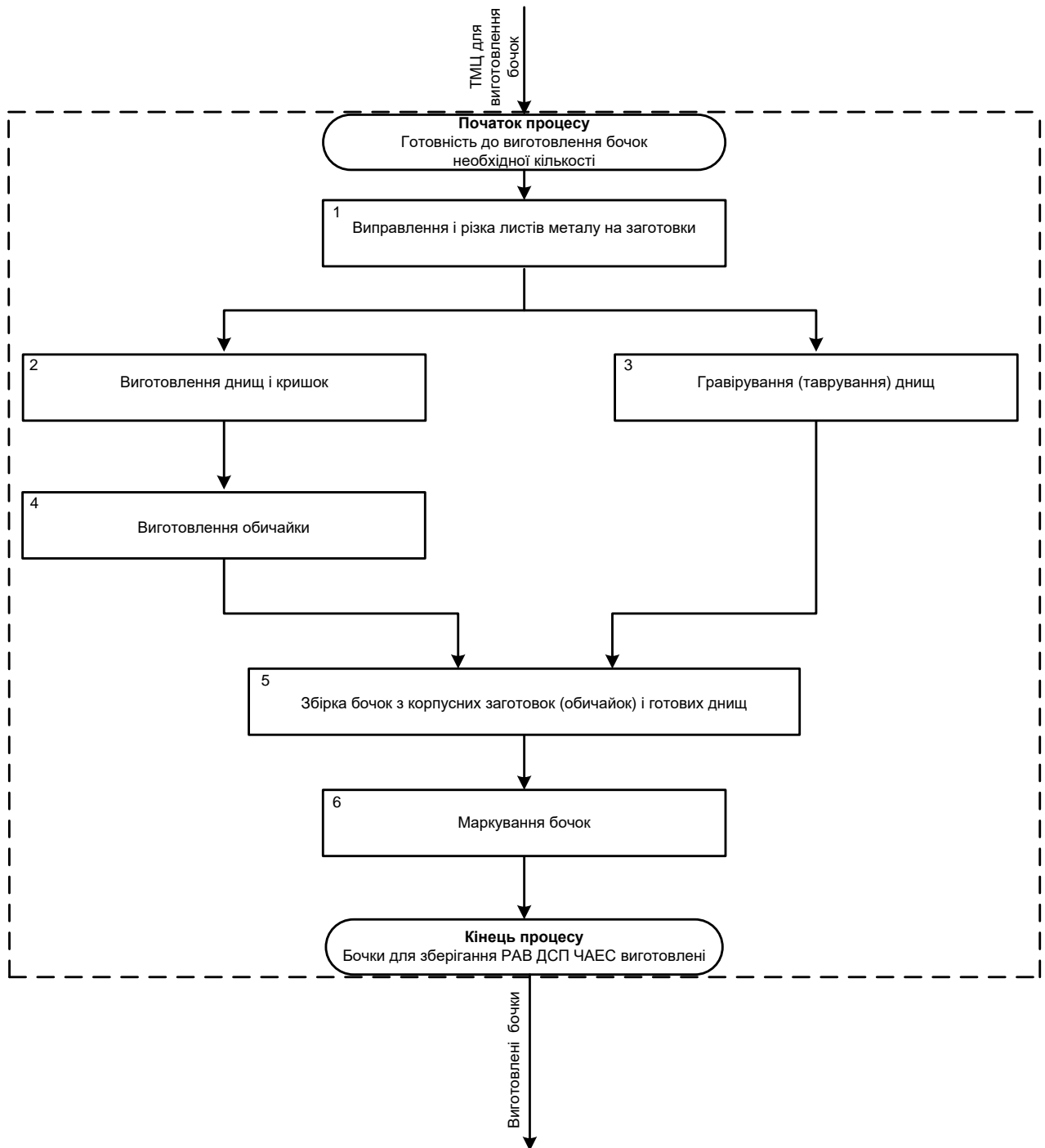


Рис. 2.6. Схема процесу серійного виготовлення продукції

До складу дільниці виробництва металевих бочок входить Цех №5, Цех №3 і Цех № 4.

Цех № 5 (див. додаток 1) включає:

- буферний склад металопрокату та витратних матеріалів;
- заготівельна дільниця;
- дільниця для виготовлення і складання днищ;
- лінія виробництва бочок;
- ділянка складання бочки.

Цех №4 включає:

- зона фарбування;
- ділянка підготовки фарби;
- склад красок.

Цех № 3 включає в себе:

- склад готової продукції.

Вхідним матеріалом для виробництва бочок є вуглецева сталь, що поставляється в листах або рулонах (не застосовується підприємством). Метал, надходить в заводському пакуванні з центрального складу підприємства автотранспортом або залізничним транспортом (при необхідності) на буферний склад витратних матеріалів, заготівельної дільниці. Надходження металу в цех – не менше ніж 1 раз в дві неділі.

Оскільки прокат, що випускається заводами-виробниками в процесі транспортування та зберігання інколи може отримувати різні викривлення, без додаткової обробки такий матеріал непридатний до виготовлення продукції необхідної якості. Для виправлення металу застосовують правку.

Листи розправляють в холодному стані. Для холодної правки використовуються листопрямильні вальці. За допомогою вантажопідйомного обладнання металеві листи транспортуються з буферного складу металу в зону формування заготовок в вузол рихтувальних роликів. Лист направляється між рядами роликів, при цьому зазор між ними роблять так, щоб під час просування лист кілька разів піддавався поперемінному згинанню. Величину прогину можна

регулювати, переміщаючи верхній ряд роликів, закріплених в масивній траверсі, по вертикалі.

Після цього лист металу електричними роликowymi транспортерами подається на гільйотинні ножиці. Лист ріжеться за розміткою виставленого упору встановленим за ножами, із застосуванням електронного лічильного пристрою. Цей пристрій дозволяє автоматизувати процес різання, підвищити його продуктивність, точно виставити необхідний розмір і значно скоротити час, необхідний для зміни верстата з однієї робочої довжини на іншу.

На гільйотинних ножицях лист розрізають на заготовки необхідних розмірів для виготовлення корпусу і днищ бочок, які за допомогою транспортера укладають на укладальний стіл. Під час цієї операції листовий матеріал таврується для забезпечення подальшого контролю та підготовки технічної документації. Відходи від вирубки (обрізки) потрапляють в бункер, після чого відправляються на склад для реалізації вторинних відходів (див. рис. 2.8).



Рис. 2.8. Відходи від вирубки листового прокату при виготовленні бочок

Піддони з листами для верхніх і нижніх днищ переміщуються на майданчик механічної обробки для виготовлення і складання днищ, на механічний прес і спеціальні станки, а піддони з листами для корпусу бочки – на майданчик виготовлення обичайок, де їх подальша обробка здійснюється на технологічній лінії.

На майданчику механічної обробки та складання, днища виготовляють з цільної сталевий заготовки методом витяжки. Витяжку виконують на гідравлічному пресі в штампах. Залежно від форми виробу і характеру витяжки застосовують різні пуансони та матриці, які мають форму дна.

Готові днища передаються на дільницю складання бочок.

Нарізані листи для корпусу бочки переміщуються з заготівельного майданчику на лінію виготовлення обичайок і складання бочок. Лінія складається з стану для зачистки кромки, стану для вальцівки обичайок, стану для складання і зварювання поздовжніх швів обичайок зварювальним апаратом і центратором, верстата для відбортовки обичайок, верстата для зигування корпусів, верстата для закатки бочок, стану для пневматичних випробувань.

Вальцьована обичайка надходить до центратору стану для складання бочки і зварювання поздовжніх швів, де вирівнюються її стики і отримується стик під зварювання. Зварювання обичайки відбувається в автоматичному режимі.

Після операції зварювання та контролю зварних з'єднань обичайка переміщується на станок для формування відбортовки верхньої частини. Відбортування обичайки виконується за допомогою спеціального інструменту, після чого відбортована обичайка передається на зигувальну машину для формування на циліндричній поверхні форми та розмірів згідно креслень.

Після зигування обичайка передається на складальну дільницю.

На дільниці складання бочок з корпусних заготовок (обичайок) та готових днищ складають бочки. Готові обичайки бочок типу 1 і 2 передаються на станок для закатки. Складання обичайок та днищ бочок типу 3 і 4 виконується шляхом зварювання поперечного шва в місці стикування циліндричної частини і днища.

Після виконання механічних операцій зібрані бочки переміщуються на стенд для проведення пневмовипробувань і перевірки герметичності зварних з'єднань. Перевірку на удар (вибірково) виконують на майданчику періодичних випробувань (див. додаток 1).

Після випробувань готові зібрані бочки, при замовленні, надходять на фарбування в цех №4. Фарбування виконується на автоматизованій лінії.

Після осушування в блоці осушки бочки маркуються та відправляються на склад готової продукції, де відбувається приймання готової продукції.

Загальна витрата матеріалів для виконання річної програми ДВМБ складає:

- сталь листова ~ 582,35 т;
- металеві вироби ~ 5,69 т;
- електроди зварювальні ~ 0,5 т;
- лакофарбові матеріали ~ 28,98 т.

Річна витрата електроенергії складає (в тому числі на опалення окремих приміщень на виробництво бочок складає – 3930 МВт·год.

Потреба води гозпитного призначення на виробництво складає – 6,86 м³/год.

Обсяг утворення відходів коливається на рівні ~ 35,6 т в рік, частину яких можна повторно використати (див. рис. 2.9, 2.10).

Кількість працівників складає – 54 чол.



Рис. 2.9. Загальний обсяг накопичених відходів виробництва металевих бочок

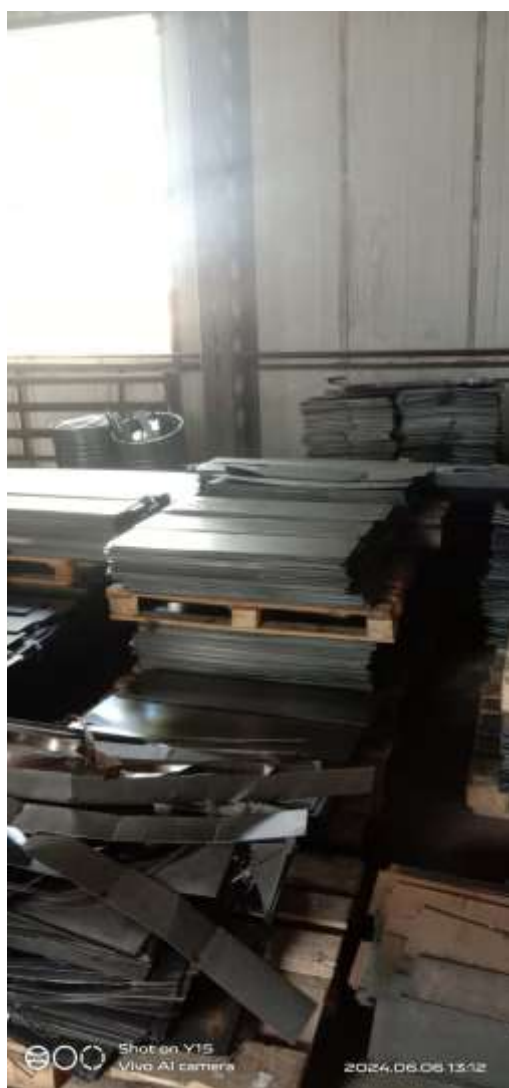


Рис. 2.10. Відрізки металопрокату розмірами 1,5x244x1001 мм, 1,5x135x1764 мм

2.3 Аналіз даних та формулювання ресурсоефективних рішень

Виявити можливості для підвищення ефективності використання ресурсів на підприємстві дозволяють різні способи, в тому числі самостійне проведення оцінки працівниками підприємства, анкетування, відвідування підприємства експертами, мозковий штурм за участю співробітників підприємства, а також вивчення передового досвіду інших організацій.

У будь-якому випадку рішення завжди можна знайти, розглянувши три простих питання, візуалізуючи їх рух, наприклад за допомогою діаграми Ісікави:

- Де саме спостерігається неефективне використання ресурсів? (див. рис. 2.11)
- Чому відбувається неефективне використання ресурсів? (див. рис. 2.11)
- Як ми можемо боротися з неефективністю? (див. рис. 2.12)

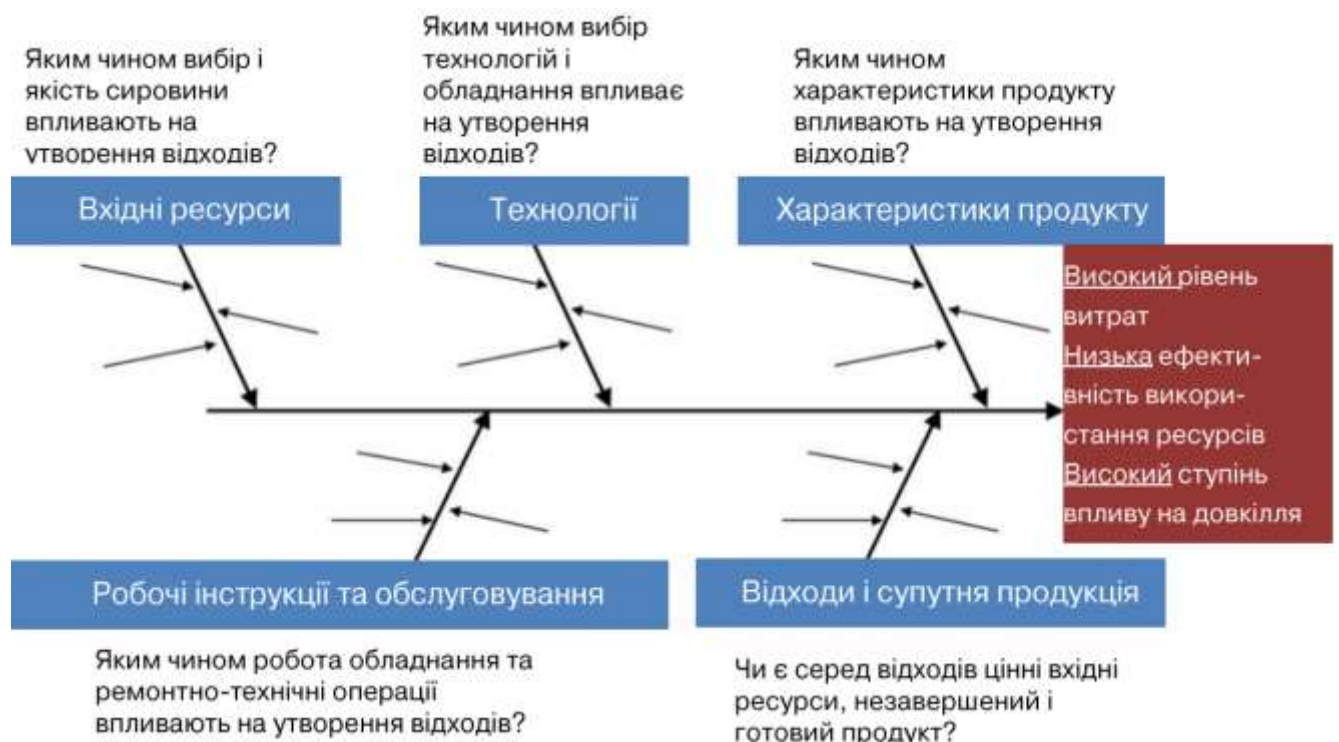


Рис. 2.11. Місця і причини неефективного використання ресурсів



Рис. 2.12. Застосування прийомів RECP

2.3.1 Ключові аспекти екодизайну

Екодизайн – інтеграція екологічних аспектів під час розроблення дизайну продукту з метою поліпшення екологічних характеристик продукту протягом всього його життєвого циклу [1_{CG13}]. Загальні вимоги до екодизайну спрямовані на поліпшення екологічних характеристик продуктів із зосередженням уваги на суттєвих екологічних аспектах таких продуктів без установаження граничних значень (див. рис. 2.13).

Вибір конкретного рішення щодо дизайну повинен забезпечувати досягнення розумного балансу між різними екологічними аспектами і між екологічними аспектами та іншими відповідними чинниками (такими як безпека та здоров'я, технічні вимоги до функціональності, якості та експлуатаційних характеристик, а також економічні аспекти, включаючи виробничі витрати та придатність для продажу) з додержанням при цьому вимог усіх відповідних актів законодавства.

До продукції КПМБ і КРАВ застосовуються вимоги технічного регламенту щодо пакувальних комплектів для зберігання та захоронення РАВ [2_{CG14}], який визначає вимоги до пакувальних комплектів для зберігання та/або захоронення

радіоактивних відходів, що утворюються в результаті діяльності у сфері використання ядерної енергії, та встановлює процедуру проведення оцінки їх відповідності зазначеним вимогам.

Усі заходи, прийняті виробником для поліпшення загальних екологічних характеристик продукту і створення його екологічного профілю (якщо це вимагається технічним регламентом щодо встановлення вимог до екодизайну за типами продуктів), що має найменший екологічний слід за допомогою дизайну та виробництва, повинні бути задокументовані.

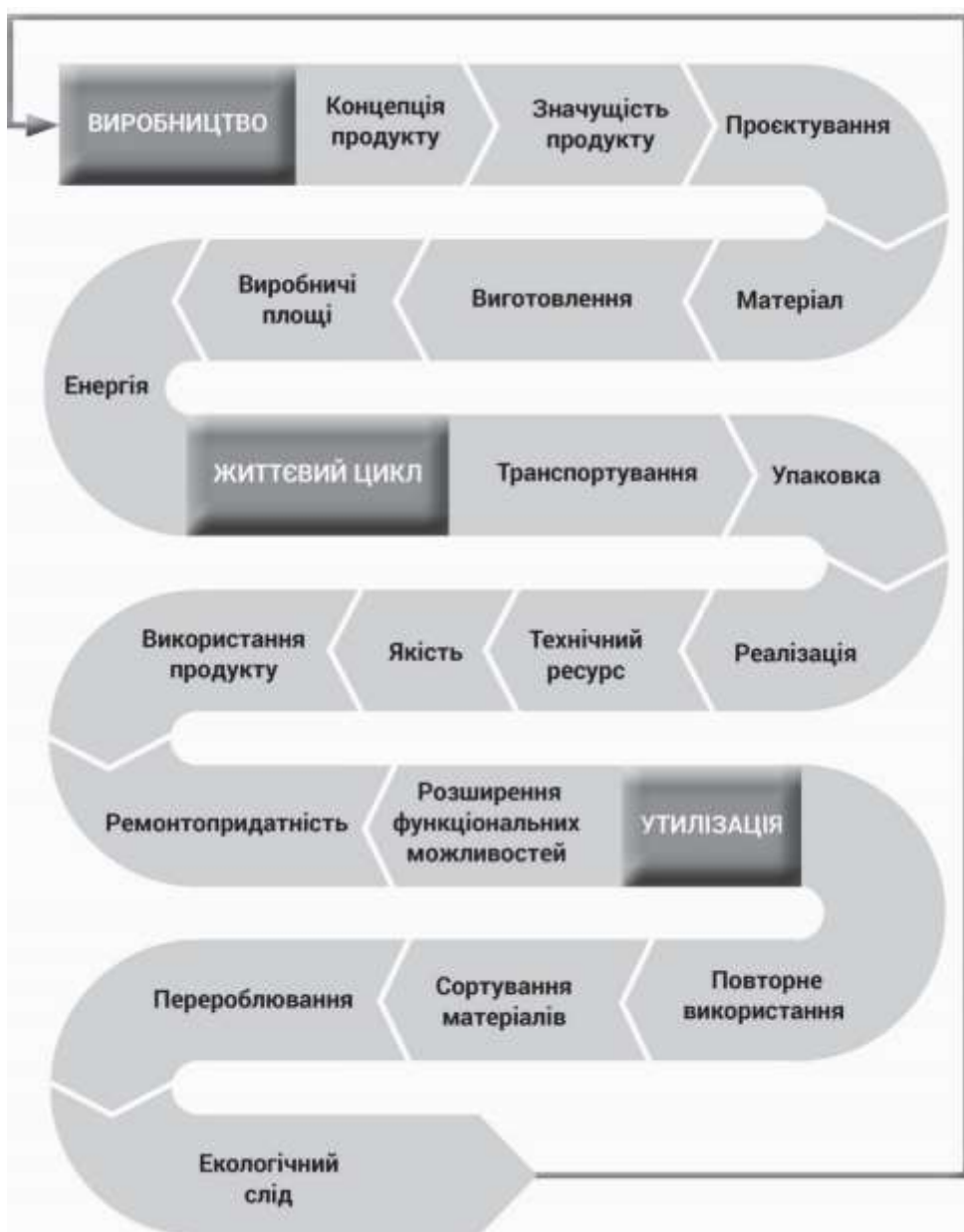


Рис. 2.13. Модель екодизайну

2.3.2 SWOT-аналіз проекту

Реалізація прийнятих рішень має відбуватися за погодження всіх зацікавлених сторін проекту та вищого керівництва організації, що забезпечує необхідними ресурсами.

Удосконалення процесу виробництва металевих бочок і залізобетонних контейнерів для зберігання радіоактивних відходів ДСП ЧАЕС виконується у вигляді SWOT-аналізу див. Рис. 2.14.

Сильні сторони	Слабкі сторони
<ul style="list-style-type: none"> 1. Наявність власної виробничої/складської/транспортної інфраструктури 2. Наявність проектного відділу (сертифікованих фахівців) 3. Система якості базована на стандартах ISO 4. Наявність розрахункових кодів для оцінки безпеки 5. Наявність відділу ліцензування (кваліфікованих фахівців) 6. Наявність відділу технічного контролю 7. Високий рівень організації та достатня кількість дозвільних документів 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Недостатня чисельність персоналу відповідно до кількості проектів 2. Відсутність взаємозаміни персоналу 3. Високі витрати на виготовлення та сертифікацію
Позитивні можливості	Загрози
<ul style="list-style-type: none"> 1. Зміна тарифної політики на енергоносії 2. Зростання ринку вітчизняних матеріалів в Україні та стабільного імпорту 3. Зміни норм, правил та стандартів щодо сертифікації продукції 4. Наявність потужних інвесторів щодо фінансування державних програм для зони відчуження 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Недофінансування державної програми 2. Обмежений ринок та висока вартість обладнання та матеріалів (імпортне) 3. Складна логістика (транспортні зв'язки, блокпости) 4. Довге погодження у регуляторних органах на використання бюджетних коштів 7. Відповідальність та компетенції підрядників (залежність)

Рис. 2.14. SWOT-аналіз проекту

2.3.3 Формування параметрів, структури, оцінка ризиків проекту

На ДСП ЧАЕС відповідно до ТУ У 28.7-14310862-053:2012 виготовляється з листової сталі 08кп товщиною 1,5 мм з двома зварними швами пакувальний комплект 4-го типу - бочка МБ-0.2 IV, який призначений для транспортування та зберігання затверділих рідких РАВ.

Для зменшення витрат ДСП ЧАЕС на виготовлення пакувального комплекту бочки МБ-0,2 IV необхідно розглянути можливість використання листової сталі з іншими технічними характеристиками.

Також необхідно розглянути можливість та визначитись щодо виготовлення пакувального комплекту бочки МБ-0.2 IV з відрізків листової сталі які залишаються після виготовлення бочки МБ-0.2 IV, що дасть змогу більш ефективно використовувати матеріал.

Зменшення собівартості пакувального комплекту бочки МБ-0.2 IV шляхом використання листової сталі з іншими технічними характеристиками та більш ефективного використання матеріалів придбаних ДСП ЧАЕС для виготовлення бочки МБ-0.2 IV призведе до економії витрат на виготовлення пакувального комплекту МБ-0.2 IV.

На підставі всебічного аналізу об'єкту та ризиків (див. Додаток 2) вирішили:

1. Виготовити дослідні зразки бочки МБ-0,2 IV, та провести їм випробування, з матеріалів з іншими технічними характеристиками та залишки листової сталі відповідно до плану заходів.

2. Проаналізувати та визначитися щодо надійності конструкції та безпеки при можливому використанні дослідних зразків бочки МБ-0,2 IV як формують оболонки для транспортування та зберігання затверділих рідких РАВ на ДСП ЧАЕС.

3. Визначитися щодо можливості масштабного виготовлення бочки МБ-0,2 IV з матеріалу з іншими технічними характеристиками та залишків листової сталі як пакувального комплекту для використання як формують оболонки для транспортування та зберігання затверділих рідких РАВ на ДСП ЧАЕС.

Обґрунтування прийнятих рішень та графік проекту викладений в технічному рішенні див. Додаток 3.

2.4 Еколого-економічний аналіз проекту

Для зниження собівартості готової продукції та навантаження на навколишнє середовище за рахунок зменшення кількості вторинних відходів при захороненні РАВ та ефективного використання енергоресурсів при виробництві бочок МБ-0,2 IV передбачена можливість використання холоднокатаного листа вуглецевої сталі розмірами 1x1000x2000 мм, 1x1250x2500 мм, та розглядається використання залишків холоднокатаного листа вуглецевої сталі після виготовлення бочок МБ-0,2 IV розмірами 1,5x244x1001 мм, 1,5x135x1764 мм і 1x244x1001 мм, 1x135x1764 мм:

- модифікація 1 передбачає утилізацію залишків холоднокатаного листа вуглецевої сталі після виготовлення бочок МБ-0,2 IV розмірами 1,5x244x1001 мм, 1,5x135x1764 мм;
- модифікація 2 передбачає використання холоднокатаного листа вуглецевої сталі розмірами 1x1000x2000 мм, 1x1250x2500 мм;
- модифікація 3 передбачає використання залишків холоднокатаного листа вуглецевої сталі після виготовлення бочок МБ-0,2 IV розмірами 1x244x1001 мм, 1x135x1764 мм.

На підставі вихідних даних після дослідження об'єкту, продукції та наявної технології виробництва (див. Додаток 4) виконані розрахунки собівартості кожної визначеної модифікації (див. Додаток 5).

Для забезпечення виробничої програми з виробництва металевої бочки 4-го типу у кількості 10500 шт в рік (див. табл. 2.1) та узагальнюючи розрахунки собівартості (див. Додаток 5) на діаграмі Рис. 2.15 при реалізації модифікації 3 максимальна річна матеріальна вигода для проектної потужності КПМБ і КРАВ збільшиться на 33%, що складе додаткових 87 т в рік. А це зменшення кількості вторинних відходів при захороненні РАВ, які вкладаються в загальну вагу на

пакування, що дозволить зменшити необхідність в будівництві додаткових сховищ РАВ.

Економічний показник собівартості продукції при впровадженні модифікації 3 складе – 16 %, що складе ~ 3,7 млн грн в рік.

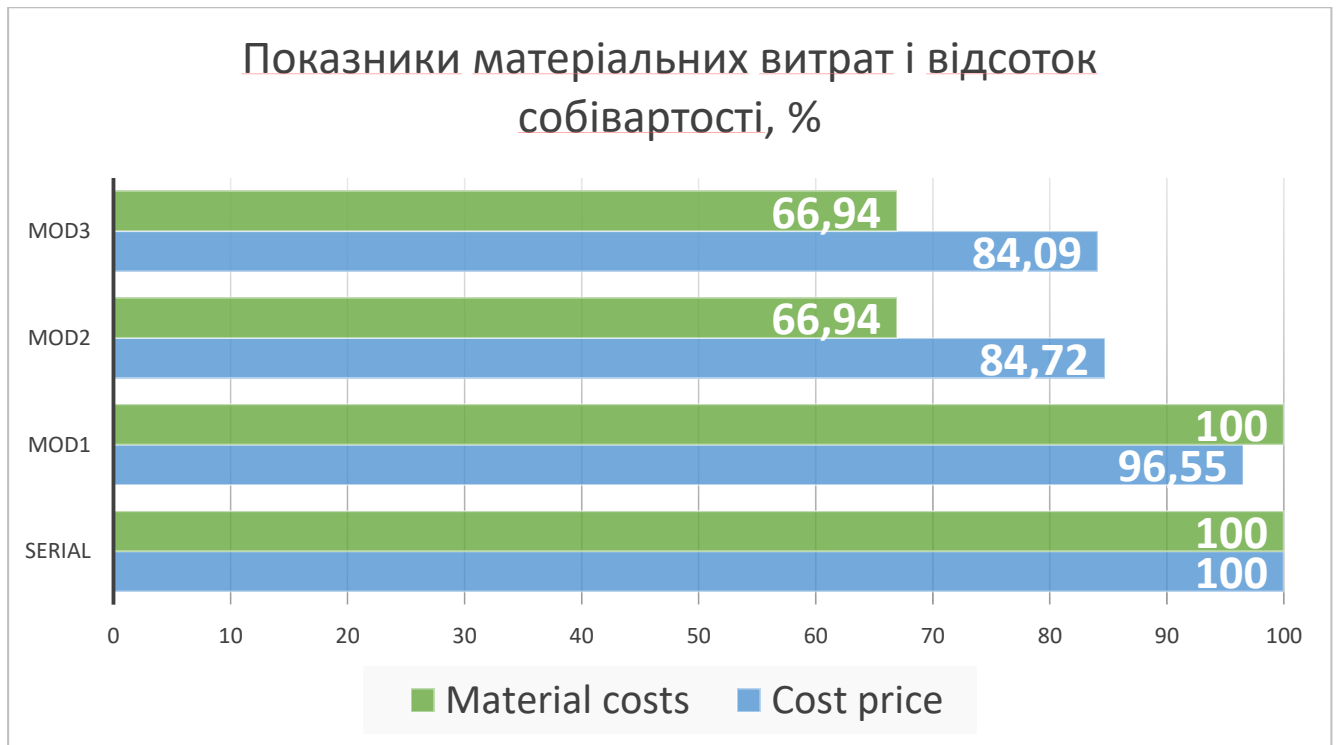


Рис. 2.15. Показники матеріальних витрат і відсоток собівартості

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Інтегрування методики RECP в управлінські процеси на підприємстві здійснюється з метою підвищення конкурентоздатності підприємства за рахунок економії ресурсів, зменшення собівартості продукції та одночасного зменшення антропогенного навантаження на навколишнє середовище. При цьому проводиться розробка методів вдосконалення виробничих процесів, обґрунтування ефективності запропонованих методів, навчання та підвищення обізнаності персоналу щодо необхідності постійного удосконалення діяльності підприємства.

RECP пропонує підприємствам комплексний підхід для покращення загальних екологічних показників та більш ефективного використання ресурсів, що сприяє отриманню економічних вигод та зниженню впливу на довкілля. Впровадження RECP на підприємстві відбувається поетапно.

Для проведення RECP-оцінки підприємства необхідно зібрати узагальнену та цілісну інформацію про систему організації роботи підприємства, основні технологічні процеси, основні види продукції, що випускається, або основні види послуг, що надаються. Головною метою проведення такого аналізу є виявлення потенціалу для скорочення невиправданих втрат енергоресурсів, води, матеріалів та шляхів зменшення утворення відходів та викидів.

Для проведення розрахунків питомих показників ресурсоспоживання вихідними даними є обсяги випуску основних видів продукції, споживання матеріалів, енергоносіїв (газ, електроенергія, нафтопродукти тощо), води, утворення відходів та викидів, як в натуральних одиницях, так і з зазначенням їх вартості.

Оцінки за методикою RECP має містити відповідну достовірну інформацію за такими напрямками:

- основні види продукції та послуг підприємства;
- основні види сировини та допоміжні матеріали;
- споживання енергетичних ресурсів;
- основні відходи та викиди;

- наявність небезпечних матеріалів.

Сировина та матеріали, безумовно, є базою будь-якого виробництва, тому належний облік та раціональне використання зумовлюють продуктивність виробництва. Матеріальні ресурси, що використовуються, можуть безпосередньо міститися у складі продукції, або ж бути допоміжними елементами у технологічних процесах під час її виробництва. Суттєву частку собівартості продукції становлять енергетичні ресурси, тому важливим є уточнення схеми енергетичних потоків на підприємстві. Хоча зараз підприємства ведуть облік споживання електроенергії, газу, пари та ін., не всі вони мають технічні можливості по обліку витрат енергоносіїв по окремим видам товарної продукції або по технологічним ділянкам.

Жодне сучасне виробництво не є безвідходним. Утворення відходів та викидів відбувається навіть за умов застосування сучасних технологічних процесів, що призводить до забруднення навколишнього середовища. Слід зауважити, що відходи та викиди утворюються з ресурсів, що попередньо були придбані підприємством, і, окрім втрат цих ресурсів, підприємство повинно ще додатково витратити кошти на їх утилізацію.

Аналіз та оформлення результатів збору даних виконується для формулювання попередніх висновків та визначення пріоритетних напрямків подальших дій, в залежності від виявлених проблем та актуальності економії певних видів ресурсів.

Одним з потужних методологічних інструментів в процесі впровадження RECP на підприємстві є складання матеріальних балансів. Основною ідеєю цього методу є звичайна рівність між кількістю вхідних матеріалів та кількістю готової продукції з урахуванням відходів та незворотних втрат.

РОЗДІЛ 3

РЕАЛІЗАЦІЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕФЕКТИВНОСТІ З ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

3.1 Оцінка відповідності та експертиза

Система організації виробництва виробів для атомних станцій та об'єктів з поводженням РАВ повинні задовольняти вимогам спеціальних умов поставки, технічних умов на продукцію та нормативних документів.

Виготовлення виробів для атомних станцій та об'єктів з поводженням РАВ дозволяється на підприємствах, що мають відповідну ліцензію, кадри, обладнання та засоби контролю.

На вироби для атомних станцій та об'єктів з поводженням РАВ мають бути розроблені програми якості, що передбачають контроль якості на всіх етапах виробництва в відповідності до конструкторської документації, технічних умов та нормативних документів.

Обов'язкова сертифікація продукції, що надходить до атомних станцій та об'єктів з поводженням РАВ, проводиться органом з сертифікації на відповідність вимог національної системи сертифікації, а також діючих галузевих нормативних документів [1_[CG15]].

Вимоги до пакувальних комплектів для зберігання та/або захоронення радіоактивних відходів, що утворюються в результаті діяльності у сфері використання ядерної енергії, процедури проведення оцінки їх відповідності зазначеним вимогам визначені Технічним регламентом щодо пакувальних комплектів для зберігання та захоронення радіоактивних відходів [1_[CG16]] (далі – ТР).

Вибір процедури оцінки відповідності пакувальних комплектів здійснюється виробником шляхом застосування модулів оцінки відповідності:

- модуль В – оцінка адекватності технічного проекту пакувального комплексу шляхом експертизи технічної документації та підтвердних

доказів з дослідженням однієї або кількох критичних частин зразків пакувального комплекту, що є репрезентативними для передбаченого виробництва (поєднання експертизи типового зразка та його проекту);

- модуль D – відповідність типові на основі забезпечення якості виробничого процесу. Виробник забезпечує функціонування схваленої системи управління якістю для виробництва, контролю та проведення випробувань готового пакувального комплекту згідно з ТР і підлягає нагляду;
- модуль F – відповідність типові на основі перевірки пакувального комплекту. Виробник вживає всіх заходів, необхідних для того, щоб виробничий процес і його моніторинг забезпечували відповідність виготовлених пакувальних комплектів затвердженому типові, описаному в сертифікаті експертизи типу, та вимогам ТР;
- модуль G – виробник розробляє технічну документацію та подає її органу з оцінки відповідності, зазначеному в ТР. Технічна документація повинна давати можливість оцінити відповідність пакувальних комплектів вимогам ТР, повинні зазначатися застосовні вимоги та пов'язані з проведенням оцінки відповідності питання проектування, виробництва і функціонування продукції;
- модуль H1 – відповідність на основі цілковитого забезпечення якості з експертизою проекту. Виробник забезпечує функціонування схваленої системи управління якістю для проектування, виробництва, контролю та проведення випробувань готових пакувальних комплектів.

Подібна система підтвердження відповідності гарантує забезпечення встановлених вимог безпеки продукції, оцінки адекватності технічного проекту пакувального комплекту шляхом експертизи технічної документації, забезпечення якості матеріалів, випробувань та перевірки системи управління якістю на виробництві.

На підставі технічного рішення див. Додаток 3 та затверджених програм випробувань виготовлена дослідна партія (див. рис. 3.1) пройшла типові

випробування (типові випробування виконують до продукції в яких внесені конструктивні зміни) (див. Додаток 6).



Рис. 3.1. Дослідна партія металевих бочок

Наступним кроком (див. рис. 3.2) є проведення процедури оцінки відповідності пакувальних комплектів, що проводиться незалежним органом з оцінки відповідності.



Рис. 3.2. Кроки з впровадження та експертизи проекту

3.2 Визначення критеріїв та ключових показників

Організація повинна здійснювати моніторинг, вимірювання, аналізування, оцінювання своєї екологічної дієвості та визначити:

- що потрібно піддавати моніторингу та вимірюванню;
- методи моніторингу, вимірювання, аналізування та оцінювання, залежно від обставин, щоб отримати вірогідні результати;
- критерії, за якими організація буде оцінювати свою екологічну дієвість, і відповідні показники;
- коли треба провадити моніторинг і вимірювання;
- коли треба аналізувати та оцінювати результати моніторингу та вимірювання.

Моніторинг та вимірювання характеристик виконаних робіт з виготовлення металевих бочок здійснюється відповідно до запланованих заходів з метою перевірки відповідності встановленим вимогам.

В процесі виготовлення продукції на КПМБ і КРАВ здійснюється періодичний і типовий контроль при проведенні періодичних і типових випробувань [1_{СГ17}].

Періодичні випробування бочок проводяться з метою контролю стабільності якості бочок і можливості продовження їх випуску за програмою періодичних випробувань:

- зовнішній огляд, комплектність, відповідність кресленням;
- місткість;
- габаритні розміри;
- маса бочки;
- міцність стропових пристроїв;
- герметичність;
- механічна міцність.

Періодичним випробуванням піддаються бочки в кількості 2% від партії (але не менше 3 шт.), що пройшли приймально-здавальні випробування, в обсязі і послідовності, встановленими програмою періодичних випробувань.

Періодичні випробування бочок проводяться не рідше ніж один раз на два роки.

При виявленні невідповідності бочки хоча б за одним із показників приймання партії зупиняють та усувають дефекти. Повторним випробуванням у повному обсязі піддають подвоєну кількість бочок. Якщо дефекти повторюються, випробування припиняють. Рішення про виробництво та приймання бочок приймають директор технічний (- головний інженер) та начальник відділу технічного контролю.

Типові випробування металевих бочок проводяться з метою оцінки ефективності та доцільності змін, що вносяться в конструкцію або технологію виготовлення, які можуть вплинути на технічні та експлуатаційні характеристики продукції.

Типові випробування проводять на зразках бочки, в конструкцію чи технологію виготовлення якої вносяться запропоновані зміни.

При негативних результатах типових випробувань пропонувані зміни в конструкцію або технологію виготовлення бочок не вносяться.

Для виключення випадків повторного виявлення невідповідностей в ході виготовлення продукції проводяться коригувальні та запобіжні дії.

Коригувальні дії виконуються з метою вивчення та усунення причин виникнення невідповідностей, що знижують якість виконання робіт. Необхідність вжиття заходів щодо усунення причин невідповідностей може здійснюватися за результатами:

- проведення контролю та випробувань, на всіх етапах виготовлення продукції, починаючи від проведення вхідного контролю;
- проведення зовнішніх і внутрішніх аудитів якості;
- за результатами проведення розслідування;
- аналізу виявлених невідповідностей;
- аналізу керівництвом ДСП ЧАЕС результативності діяльності з виготовлення продукції.

Запобіжні дії спрямовані на усунення причин потенційно можливої невідповідності для попередження її виникнення. Необхідність вжиття заходів з проведення запобіжних дій аналогічна коригувальним діям.

Забезпечення узагальненого, концептуального розуміння чинників, які можуть позначитися, позитивно чи негативно, на тому, як організація організовує діяльність, пов'язану зі своєю відповідальністю щодо охорони довкілля. Такими чинниками є важливі питання для організації, які впливають на здатність організації досягати запланованих результатів, які вона встановлює для своєї системи екологічного управління.

Результативність процесу виробництва бочок оцінюється встановленням ключових показників див. Табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Ключові показники процесу виробництва

Позначення показника	Ключовий показник	Методика розрахунку або визначення	Планове значення показника	Допустиме відхилення на кінець року	Періодичність оцінки
Клієнтські показники					
K1	Коефіцієнт виконання плану виготовлення бочок МБ-0,2IV	$K1 = K1_{\text{виг}} / K1_{\text{пл}}$, де K1виг – кількість виготовлених бочок МБ-0,2IV; K1запл – кількість бочок МБ-0,2IV, запланованих до виготовлення	$K1_{\text{пл}} = 1$	-0,1	Щорічно, до 31.01 року, наступного за звітним
K2	Коефіцієнт браку при виготовленні запланованої кількості бочок МБ-0,2IV	$K2 = (K2_{\text{виг}} - K2_{\text{випр}}) / K2_{\text{виг}}$, де K2виг – загальна кількість виготовлених бочок МБ-0,2IV; K2випр – кількість виготовлених бочок МБ-0,2IV, що пройшли випробування	$K2_{\text{пл}} = 0$	+0,04	Щорічно, до 31.01 року, наступного за звітним

3.3 Комплексна екологічна оцінка проекту

Зміни в довкіллі, несприятливі чи сприятливі, які повністю чи частково спричинені екологічними аспектами, називають впливами на довкілля. За своїми особливостями вплив на довкілля може бути місцевого, регіонального та глобального масштабу, а також може бути безпосереднім, опосередкованим або накопичуваним. Зв'язки між екологічними аспектами та впливами на довкілля — це зв'язки між причинами та наслідками.

Правові та організаційні засади оцінки впливу на довкілля, спрямованої на запобігання шкоді довкіллю, забезпечення екологічної безпеки, охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, у процесі прийняття рішень про провадження господарської діяльності, яка може мати значний вплив на довкілля, з урахуванням державних, громадських та приватних інтересів [1_[СГ18]].

Оцінка впливу на довкілля здійснюється з дотриманням вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, з урахуванням стану довкілля в місці, де планується провадити плановану діяльність, екологічних ризиків і прогнозів, перспектив соціально-економічного розвитку регіону, потужності та видів сукупного впливу (прямого та опосередкованого) на довкілля, у тому числі з урахуванням впливу наявних об'єктів, планованої діяльності та об'єктів, щодо яких отримано рішення про провадження планованої діяльності або розглядається питання про прийняття таких рішень

Повідомлення про плановану діяльність, яка підлягає оцінці впливу на довкілля, щодо планованої діяльності, яка стосується зони відчуження або зони безумовного (обов'язкового) відселення території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи, подається суб'єктом господарювання до уповноваженого центрального органу, який не пізніше наступного робочого дня з дня отримання такого повідомлення надсилає копію повідомлення про плановану діяльність, яка підлягає оцінці впливу на довкілля, до центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері

управління зоною відчуження і зоною безумовного (обов'язкового) відселення, з метою отримання його зауважень та пропозицій з приводу планованої діяльності, обсягу досліджень та рівня деталізації інформації, що підлягає включенню до звіту з оцінки впливу на довкілля [1_[CG19]].

Звіт з оцінки впливу на довкілля включає [1_[CG20]]:

1) опис планованої діяльності, зокрема:

- опис місця провадження планованої діяльності;
- цілі планованої діяльності;
- опис характеристик діяльності протягом виконання підготовчих і будівельних робіт та провадження планованої діяльності, у тому числі (за потреби) роботи з демонтажу, та потреби (обмеження) у використанні земельних ділянок під час виконання підготовчих і будівельних робіт та провадження планованої діяльності;
- опис основних характеристик планованої діяльності (зокрема виробничих процесів), наприклад, виду і кількості матеріалів та природних ресурсів (води, земель, ґрунтів, біорізноманіття), які планується використовувати;
- оцінку за видами та кількістю очікуваних відходів, викидів (скидів), забруднення води, повітря, ґрунту та надр, шумового, вібраційного, світлового, теплового та радіаційного забруднення, а також випромінення, які виникають у результаті виконання підготовчих і будівельних робіт та провадження планованої діяльності;

2) опис виправданих альтернатив (наприклад, географічного та/або технологічного характеру) планованої діяльності, основних причин обрання запропонованого варіанта з урахуванням екологічних наслідків;

3) опис поточного стану довкілля (базовий сценарій) та опис його ймовірної зміни без здійснення планованої діяльності в межах того, наскільки природні зміни від базового сценарію можуть бути оцінені на основі доступної екологічної інформації та наукових знань;

4) опис факторів довкілля, які ймовірно зазнають впливу з боку планованої діяльності та її альтернативних варіантів, у тому числі здоров'я населення, стан фауни, флори, біорізноманіття, землі (у тому числі вилучення земельних ділянок), ґрунтів, води, повітря, кліматичні фактори (у тому числі зміна клімату та викиди парникових газів), матеріальні об'єкти, включаючи архітектурну, археологічну та культурну спадщину, ландшафт, соціально-економічні умови та взаємозв'язки між цими факторами;

5) опис і оцінку можливого впливу на довкілля планованої діяльності, зокрема величини та масштабів такого впливу (площа території та чисельність населення, які можуть зазнати впливу), характеру (за наявності - транскордонного), інтенсивності і складності, ймовірності, очікуваного початку, тривалості, частоти і невідворотності впливу (включаючи прямий і будь-який опосередкований, побічний, кумулятивний, транскордонний, короткостроковий, середньостроковий та довгостроковий, постійний і тимчасовий, позитивний і негативний вплив), зумовленого:

- виконанням підготовчих і будівельних робіт та провадженням планованої діяльності, включаючи (за потреби) роботи з демонтажу після завершення такої діяльності;
- використанням у процесі провадження планованої діяльності природних ресурсів, зокрема земель, ґрунтів, води та біорізноманіття;
- викидами та скидами забруднюючих речовин, шумовим, вібраційним, світловим, тепловим та радіаційним забрудненням, випроміненням та іншими факторами впливу, а також здійсненням операцій у сфері управління відходами;
- ризиками для здоров'я людей, об'єктів культурної спадщини та довкілля, у тому числі через можливість виникнення надзвичайних ситуацій;
- кумулятивним впливом інших наявних об'єктів, планованої діяльності та об'єктів, щодо яких отримано рішення про провадження планованої

діяльності, з урахуванням усіх існуючих екологічних проблем, пов'язаних з територіями, які мають особливе природоохоронне значення, на які може поширитися вплив або на яких може здійснюватися використання природних ресурсів;

- впливом планованої діяльності на клімат, у тому числі характер і масштаби викидів парникових газів, та чутливістю діяльності до зміни клімату;
- технологією і речовинами, що використовуються;

б) опис методів прогнозування, що використовувалися для оцінки впливів на довкілля, та припущень, покладених в основу такого прогнозування, а також використовувані дані про стан довкілля;

7) опис передбачених заходів, спрямованих на запобігання, відвернення, уникнення, зменшення, усунення значного негативного впливу на довкілля, у тому числі (за можливості) компенсаційних заходів;

8) опис очікуваного значного негативного впливу діяльності на довкілля, зумовленого вразливістю проекту до ризиків надзвичайних ситуацій, заходів запобігання чи пом'якшення впливу надзвичайних ситуацій на довкілля та заходів реагування на надзвичайні ситуації;

9) визначення усіх труднощів (технічних недоліків, відсутності достатніх технічних засобів або знань), виявлених у процесі підготовки звіту з оцінки впливу на довкілля;

10) усі зауваження і пропозиції, що надійшли до уповноваженого територіального органу, до уповноваженого центрального органу після оприлюднення ними повідомлення про плановану діяльність, а також таблицю із зазначенням інформації про повне врахування, часткове врахування або обґрунтування відхилення отриманих під час громадського обговорення зауважень та пропозицій, що надійшли в порядку;

11) стислий зміст програм моніторингу та контролю щодо впливу на довкілля під час провадження планованої діяльності, а також (за потреби) планів післяпроектного моніторингу;

12) резюме нетехнічного характеру інформації, зазначеної у пунктах 1-11 розраховане на широку аудиторію;

13) список посилань із зазначенням джерел, що використовуються для описів та оцінок, що містяться у звіті з оцінки впливу на довкілля.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

Після розробки технічних рішень щодо вдосконалення діяльності підприємства необхідно сприяти їх впровадженню та оцінити реальний ефект від їх використання. У деяких випадках керівництво підприємства впроваджує пропозиції без зволікань, особливо якщо рішення дають негайний економічний ефект. Однак існує вірогідність, що неякісна попередня перевірка ефективності запровадження рішень може призвести до негативного результату і, як наслідок, втрати зацікавленості підприємства. Тому дуже важливо здійснювати супровід та постійний контроль ходу підготовки та реалізації пропозицій для забезпечення якості виконання робіт.

Організація визначає свої екологічні аспекти та пов'язані з ними впливи на довкілля, а також визначає ті аспекти, які є суттєвими і які, тому, треба врахувати в системі екологічного управління.

Визначаючи екологічні аспекти, організація розглядає передбачуваний життєвий цикл. Для цього не потрібно докладно оцінювати життєвий цикл; достатньо уважно обміркувати ті стадії життєвого циклу, які можуть бути під контролем або впливом організації. Типові стадії життєвого циклу продукції (чи послуги) охоплюють придбання сировини, проектування, виготовлення, транспортування/постачання, використання, оброблення в кінці строку використання та остаточне видалення. Відповідні стадії життєвого циклу будуть різнитися залежно від дій, продукції чи послуги.

Організація має брати до уваги входи та виходи (передбачені та непередбачені), які пов'язані з її поточними (та в минулому) роботою, продукцією та послугами, запланованими чи новими розробками, а також новими чи зміненими роботами, продукцією та послугами.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що основною ідеєю циркулярної економіки є не просто утилізація, а глобальний екодизайн. Запровадження принципів циркулярної економіки поряд із модернізацією виробництва забезпечить українській економіці подвійні вигоди. По-перше, при повторному використанні вже одноразово спожитих ресурсів підприємство економить на їх закупці та зменшує залежність від постачальників, при цьому вартість компанії зростає, а витрати на виробництво та утилізацію відходів можуть значно скоротитися. По-друге, це зменшує навантаження на навколишнє середовище, вирішує проблему утилізації відходів та зберігає ресурсний потенціал країни.

Ключову роль у реалізації проектів циркулярної економіки відіграє фінансова складова. Новітні проекти із модернізації виробництва, переробки або інших видів утилізації відходів вимагають неабияких фінансових ресурсів, крім того, вони мають вищий ступінь ризику, ніж традиційні.

Розвиток циркулярної економіки має базуватися на принципі економічної доцільності, тобто проекти мають забезпечувати певний рівень рентабельності виробництва та продажу продукції й повернення інвестицій у найкоротші терміни. Проект аналізується за відношенням хоча б до однієї категорії «циркулярності» (циркулярний дизайн та виробництво; циркулярне використання та подовження життєвого циклу, циркулярне відновлення цінності, циркулярна підтримка), а також за специфічними критеріями (виробничо–економічні параметри) – лізинг, повторне використання чи відновлення, ресурсоефективність, переробка, енерговідновлювання; та за рівнем ризику – ланцюгів дистрибуції, ринковим та комерційним. Також мають бути враховані фактори, що визначають доцільність циркулярної трансформації промислового виробництва, серед яких ресурси та ціноутворення на них; зростання кількості споживачів середнього класу; «великі дані»; зміна законодавства та глобалізація управління; перехід від «угоди» до «відносин».

У практичному плані це означає, що продукт повинен бути сконструйований таким чином, щоб його матеріали були безпечні та піддавалися вторинній переробці. Це ціла філософія вторинного використання й отримання прибутку з того, що раніше вважалося непотрібним і викидалося в рамках традиційної «лінійної» економіки «взяти – зробити – використати – викинути». У циркулярній економіці найважливіше значення полягає не в матеріальних потоках або відходах, а в набагато цінніших методах. Перш за все, для переходу до циркулярної економіки потрібні тверді наміри щодо докорінних змін у ставленні до природних ресурсів. Циркулярна економіка створює нові та безпрецедентні можливості для багатства та благополуччя, а також є основним двигуном для досягнення Цілей сталого розвитку 2030. Саме концепція циркулярної економіки може забезпечити економічне зростання та підвищення добробуту без надмірного споживання викопних видів палива та природних ресурсів. Важливо відмітити, що саме концепція циркулярної економіки несе на меті підвищення якості життя населення без понаднормового використання відходів, природних ресурсів. Слід зазначити, що є необхідність більш швидкого застосування циркулярної економіки, існує потреба в пошуку ефективних економіко-екологічних інструментів вирішення проблем і переходу до альтернативної, циркулярної економіки у процесі управління відходами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березін О. В., Безпарточний М. Г. Управління проєктами: навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2014. 271 с.

2. Боковикова Ю. В. Проєктний менеджмент в діяльності органів місцевого самоврядування. Державне будівництво. 2015. № 1. URL: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64. (дата звернення: 21.09.2022).

3. Бушуєв Д. А. Механізми управління проєктами в умовах «поведінкової економіки». Управління розвитком складних систем: зб. наук. пр. Київ, 2018. № 34. С. 19–25. DOI: <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2018.34>

4. Бушуєв С. Д., Бушуєв Д. А., Бушуєва Н. С., Козир Б. Ю. Інформаційні технології розвитку компетенцій менеджерів з управління проєктами на основі глобальних трендів. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Том 68. № 6. С. 218–234. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v68i6.2684> (дата звернення: 21.09.2022).

5. Войтко С. В. Управління проєктами та стартапами в Індустрії 4.0: підруч. Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського». К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського: Політехніка, 2019. 199 с.

Дейнеко Л. В., Ципліцька О. О. Циркулярна економіка як напрям промислової модернізації: європейський досвід. ECONOMICS: time realities. 2018. № 5(39). URL : <https://economics.opu.ua/files/archive/2018/No5/30.pdf>.

Глобальні цілі сталого розвитку до 2030 року. URL : http://un.org.ua/images/SDGs_Targets_Ukrainian_version_2016_1.doc.

План дій ЄС, Україна. URL : <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614>.

Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України № 820 від 8 листопада 2017 р. URL : <https://promusor.com/upload/iblock/f41/f416b7d8ac35805008443b498e50cc6.doc>.

ДОДАТКИ