

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії та енергетики

Кафедра електрифікації, автоматизації виробництва та інженерної екології

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**Охмак Назар Олександрович**

УДК 621.311

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Обґрунтування можливості енергозбереження на  
виробничому підприємстві**

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
(шифр і назва спеціальності)

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

\_\_\_\_\_ Охмак Н.О.  
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи  
Ярош Я.Д.  
д.т.н., професор

Житомир – 2024

## АНОТАЦІЯ

Охмак Н.О. Обґрунтування можливості енергозбереження на виробничому підприємстві. Рукопис. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

У кваліфікаційній роботі розглянуті теоретичні і практичні аспекти впровадження заходів енергозбереження для зростання енергоефективності на діючому підприємстві. Запропоновані заходи з енергозбереження для електрогосподарства виробничого підприємства. Обґрунтована можливість розробки стратегії енергозбереження виробничого підприємства. Досліджена побудова системи енергозбереження промислового підприємства.

**Ключові слова:** енергозбереження, економія, енергоефективність, електрогосподарство, виробниче підприємство, енергетичні ресурси.

## ABSTRACT

Ohmak N.O. Justification of the possibility of energy saving at the production enterprise. Manuscript. Qualifying work for obtaining a bachelor's degree in specialty 141 - Electric power, electrical engineering and electromechanics - Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

The qualification paper examines the theoretical and practical aspects of the implementation of energy-saving measures to increase energy efficiency at an existing enterprise. Proposed energy-saving measures for the electrical management of a manufacturing enterprise. A well-founded possibility of developing an energy-saving strategy for a production enterprise. The construction of the energy saving system of the industrial enterprise was investigated.

**Key words:** energy saving, economy, energy efficiency, electricity economy, production enterprise, energy resources.

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ .....	2
ВСТУП .....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ .....	6
1.1. Теоретичні аспекти енергозбереження .....	6
1.2. Ключові компоненти успішних проєктів енергозбереження .....	10
Висновки до розділу 1 .....	13
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРАТ «ТРУБНИЙ ЗАВОД «ТРУБОСТАЛЬ».....	14
2.1. Загальна характеристика ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» .....	14
2.2. Комплексний підхід до енергозбереження ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» .....	22
Висновки до розділу 2 .....	29
РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПАТ «ТРУБНИЙ ЗАВОД «ТРУБОСТАЛЬ».....	30
3.1. Визначення цілей і пріоритетів стратегії енергозбереження ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь».....	30
3.2. Шляхи впровадження енергозберігаючих рішень в електрогосподарстві ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» .....	36
Висновки до розділу 3 .....	38
ВИСНОВКИ.....	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	43

## ВСТУП

**Актуальність теми та аналіз останніх досліджень.** Загальновідомо, що енергія має вирішальне значення для будь-якої економічної діяльності. У результаті очікується, що витрата енергії впливає на виробничу конкуренцію. Однак сьогодні, в контексті зростання вартості енергії, забруднення навколишнього середовища і підвищення екологічної обізнаності серед клієнтів, питання енергоощадливого виробництва стає центром уваги. Уряд країни та підприємці намагаються визначити найкращі методи підвищення ефективності виробничих процесів, що в кінцевому підсумку призводить до підвищення конкурентоспроможності країн, компаній та їх продукції.

Питання енергозбереження в своїх дослідженнях розглядали вітчизняні науковці: Д. І. Бедрій, В. В. Бицюк, О. П. Вашків, Є.В. Гвоздь, В. В. Градовий, В. В. Джеджула, Л. Ю. Дейнега, В. І. Дубровін, Т. Є. Іщейкін, Я. В. Жнітов, С. Г. Кійко, В. Р. Купчак, В. В. Лактіонов, Т. А. Левковська, Н. Є. Лелюк, О. І. Марченко, Ю. В. Павловська, М. К. Пархомець, І. Ю. Приварникова, В. О. Пустіва, С. А. Решетов, С. С. Родченко, І. Б. Семко, С. Б. Смерека, М. Г. Становихіна, Г. В. Тельнова, В. Ф. Ткаченко, Д. С. Ходін, О. Ю. Чернишов, Ю. В. Шульгін та інші..

**Метою дослідження** є обґрунтування можливості енергозбереження на виробничому підприємстві. Для досягнення поставлених цілей були сформульовані та реалізовані наступні **завдання** .:

- розкрити сутність енергозбереження;
- охарактеризувати підходи до енергозбереження досліджуваного підприємства;
- обґрунтувати можливості енергозбереження на досліджуваному підприємстві.

**Об'єктом дослідження** є діяльність ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» у сфері енергозбереження. **Предметом дослідження** є процес

обґрунтування заходів з енергозбереження ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь».

**Методи дослідження.** Методологія дослідження полягає у застосуванні методів аналізу і синтезу, індукції, дедукції, узагальнення, табличного та графічного, а також у використанні історичного, діяльнісного, системного, методів.

**Інформаційна база дослідження.** Основою для написання теоретичної частини роботи стали дослідження вітчизняних науковців та українських науковців щодо енергоефективності та енергозбереження, ефективності енергозбереження в електроспоживанні на підприємствах. Практично-аналітична частина проекту базувалася на фактичних даних виробничо-торгової компанії ПАТ «Трубний завод «Трубосталь». При створенні рекомендаційної частини були використані знання про енергоефективні рішення з інтернет-джерел, а також дані практичної частини дослідження.

**Елементи наукової новизни одержаних результатів.** Запропоновані заходи з енергозбереження для електрогосподарства виробничого підприємства. Обґрунтована можливість розробки стратегії енергозбереження виробничого підприємства.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження.** Основні положення кваліфікаційної роботи автором були викладені в доповідях на наступну тематику:

- Ключові компоненти успішних проектів енергозбереження [17];
- Енергоефективне управління споживанням енергоносіїв [21].

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.** Основна частина кваліфікаційної роботи викладено на 39 сторінках комп'ютерного тексту. Ілюстративний матеріал подано у 10 таблиць та 3 рисунків. Структурно робота містить вступ, три розділи по два підрозділи, висновки, список використаних джерел (34 найменування).

## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ**

### **1.1. Теоретичні аспекти енергозбереження**

В Україні пріоритетним напрямком економічної політики визначено енергозбереження [18]. Впровадження енергозберігаючих технологій з кожним роком стає все більш популярним, як на державному, так і на корпоративному рівні. Проте загальний рівень застосування нових технологій низький, що призводить до втрати конкурентоспроможності, негативного впливу на навколишнє середовище та зниження прибутковості [15]. Використання енергозберігаючих рішень для запобігання марнотратству та оптимізації споживання енергії вкрай необхідні, як на рівні підприємства так і на рівні держави [21, с. 159]. Важливо розуміти, що енергозбереження – важливе поняття, яке допомагає забезпечити ефективність як бізнесу, так і всієї держави [12].

Щодо енергозбереження, то тут важливо звернути увагу на декілька підходів у трактуванні його визначення у застосуванні до конкретної компанії та її виробництва [4, с. 122].

Законом України «Про енергозбереження» визначено, що енергозбереження – це форма діяльності (організаційної, наукової, практичної, інформаційної), спрямована на максимізацію ефективності використання енергії та мінімізацію витрат на енергозбереження. ваші витрати на електроенергію. Це досягається як технічними, так і економічними підходами [27].

Енергозбереження як частина управління підприємством: енергозбереження є одним із компонентів енергоменеджменту як практичного аспекту його діяльності, що базується на використанні передових технологій та обладнання [4, с. 122].

Енергозбереження – це система організаційних, економічних,

технічних, технологічних, екологічних, правових, наукових і експлуатаційних заходів, спрямованих на раціональне використання енергії при виробництві та виконанні пов'язаних з ним операцій, які можуть бути спрямовані на зниження загального енергоспоживання при збереженні рівня інтенсивності виробництва або розрахунок випуску на одиницю продукції також може допомогти вирішити екологічні проблеми [22, с. 91].

Під енергозбереженням на промислових підприємствах розуміють технічні, науково-технічні, правові та управлінські заходи, які вживаються для ефективного використання різних видів палива та енергії (включаючи первинну та відновлювану) для забезпечення ефективності діяльності виробничої діяльності [18, с. 13].

Енергозбереження – це комплекс практичних, правових, фінансових, технологічних, наукових та інших заходів, спрямованих на максимізацію ефективності та економічного споживання палива та енергії [12].

Енергозбереження – це заходи, що вживаються для ефективного (раціонального) використання (та економічного споживання) паливно-енергетичних ресурсів (сукупності природних і промислових енергоносіїв, накопичена енергія яких може бути використана для господарської діяльності в контексті існуючої техніки і технологій) та економія за рахунок відновлюваної енергії [25, с.75].

Таким чином, енергозбереження є складним і комплексним явищем, що відображається на різних рівнях управління, таких як макро-, мезо- та мікро. у дослідженні увага зосереджена на мікрорівні, але з урахуванням показників національного та регіонального значення як факторів зовнішнього середовища.

Потенціал енергозбереження розглядається з різних точок зору в залежності від завдання, яке вирішується, з однієї сторони, матеріальної основи впровадження енергозберігаючих заходів, а з іншої – рівня використання енергії. Потенціал енергозбереження показує ефективність енергозберігаючого економічного механізму підприємства [18, с. 13].

Потенціал енергозберігаючої технології означає можливість реалізації енергозберігаючої технології протягом певного періоду часу залежно від швидкості та результатів науково-технічного прогресу. Економічний потенціал енергозбереження визначається лише прибутковою частиною технічного потенціалу. Економічний потенціал оцінюється менше, ніж технічний, і обмежений вимогами до повернення капітальних інвестицій в енергозбереження. Екологічний потенціал енергозбереження залежить від мінімізації шкоди навколишньому середовищу внаслідок забруднення та викидів шкідливих речовин шляхом впровадження енергозберігаючих заходів [18, с. 16].

Н. В. Касьянова виділила три основні види енергозберігаючих заходів:

1) організаційні заходи – це заходи швидкої віддачі – внутрішні енергоаудити, створення паспорту енергозбереження, розвиток енергозберігаючих ініціатив та підвищення ефективності технологічних процесів, моніторинг реалізації запропонованих винагород та заохочення поведінки, що є енергозберігаючим, запровадження права розпоряджатися коштами, пов'язаними з енергозбереженням, створення правил щодо закупівлі обладнання для енергозберігаючих технологій. організаційні заходи можна створити та впровадити протягом року, і вони мають значний вплив за низьких витрат.

2) технологічні заходи – ці заходи є радикальними і відіграють значну роль у швидкому здійсненні фінансово вигідних та ефективних інвестицій. Вони сприяють впровадженню енергоефективних стандартів у сфері промислових будівель, обладнання та водопостачання. Також сприяють впровадженню оборотної системи водопостачання, миттю вікон, фарбуванню стін приміщень, використанню тепла від холодильників і кондиціонерів для нагріву води, впровадженню систем частотного регулювання та інших пристроїв, які підвищують ККД електродвигунів у водопостачанні. системах, на насосних станціях та інших об'єктах зі змінним навантаженням. Проте практична реалізація енергозберігаючих проектів може вимагати фінансової



допомоги з боку держави, банків та лізингових корпорацій.;

3) інвестиційні заходи – фінансово дорогі та ефективні заходи, що мають потенціал для усунення основних причин низької енергоефективності, що зазвичай потребує більшої економії енергетичних ресурсів, але вони вимагатимуть вищих витрат на початкове встановлення. Це перехід від первинних до альтернативних джерел виробництва енергії та використання сучасних енергозберігаючих технологій. Крім того, національні та регіональні зміни в організації, такі як ціноутворення на газ та електроенергію, удосконалення енергетичних ринків та перехід до комплексного планування роботи різних джерел енергії, мають вирішальне значення для реалізації цієї групи заходів [12].

Реалізація енергозберігаючих проектів та ініціатив має підтримуватися фінансово-економічною системою, яка залучає фінансування з бюджетних та позабюджетних джерел, а також недержавних фондів, приватних корпорацій, банків, страхових компаній та фізичних осіб [5, с. 82].

Н. В. Касьянова розкрила основні особливості щодо впровадження стратегії енергозбереження на промислових підприємств України:

- системний підхід і формалізований порядок дій.
- контроль (нагляд) та оцінка ефективності енергоефективних ініціатив.
- здатність змінюватися з урахуванням внутрішніх і зовнішніх змін на підприємстві та навколишньому середовищі;
- відповідність попереднім стратегіям, цілям і рішенням щодо управління;
- дотримання основних принципів нормативно-правових документів, а також енергетичної політики підприємства [12].

Ці особливості можуть бути використані для систематичного вирішення питань, пов'язаних з автоматизацією, інтеграцією, прогнозуванням та оптимізацією процесів енергозбереження в промислових компаніях. Ці процеси базуються на вітчизняних і міжнародних стандартах.

## 1.2. Ключові компоненти успішних проектів енергозбереження

В останні роки з економічним розвитком споживання енергії виробничими підприємствами продовжує зростати, і їм необхідно приділяти більше уваги питанню енергозбереження. Основними характеристиками енергозбереження слід вважати раціональне використання чи споживання енергетичних ресурсів, а саме підвищення корисної дії енергоустаткування скорочення втрат енергоресурсів при транспортуванні й споживанні, пряма економія енергетичних. Так, як енергозбереження може покращити ефективність діяльності підприємств то результатом будь-якого енергозбереження на рівні виробничого підприємства є оптимізація обсягу споживання енергетичних ресурсів для отримання необхідного економічного результату підприємства [34].

Успішні виробничі підприємства для підвищення енергоефективності широко застосовуються моніторинг енергоємності в режимі реального часу, використання математичного моделювання та детальну оцінку енергоспоживання. Поглиблена оцінка енергоефективності об'єктів хоча займає досить багато часу, але сприяє якості енергозберігаючих заходів.

Обсяг технічних рішень енергозбереження великий, а вибір відповідного заходу вимагає високої кваліфікації. Вибір і впровадження того чи іншого заходу економії є складним завданням для власників підприємств. Енергоменеджмент є одними з найбільш використовуваних на практиці та ефективних інструментів енергозбереження на підприємствах. Впровадження енергоменеджменту зазвичай не потребує інвестицій [3]

Енергоаудит будучи практичною частиною енергоменеджменту є основним інструментом оцінки енергоефективності енергетичних об'єктів. Обсяг і фактичні завдання, які виконуються під час енергоаудиту, можуть бути адаптовані відповідно до конкретного об'єкта; однак це вимагало б або ретельного ознайомлення з установкою, або ретельного аналізу [8, с.11].

Існують різні методи та інструменти, які мають полегшити вибір

заходу економії. Можна виділити чотири компоненти, які є вирішальними для успішної реалізації проектів енергозбереження.

1. Технічна експертиза. Першою компонентою ефективного енергозбереження є технічна експертиза, націлена на конкретний тип виробничого об'єкта, у поєднанні з досвідом технічного інженера, який розробляє заходи з енергозбереження. Необхідна технічна експертиза для перевірки та вибору відповідних даних для використання в аналізі енергоефективності. Порівняно з іншими основними знаннями (досвід і ноу-хау) у певній сфері може бути достатньо, щоб у деяких випадках забезпечити розумне та прийнятне рішення для економії.

2. Оперативні дані. Збір даних є основою проекту енергозбереження. Достатня кількість достовірних даних допомагає розробити якісні заходи з енергозбереження, а збір даних високої якості відіграє вирішальну роль у перевірці фактичного впливу заходів економії.

3. Моделювання, імітація та оптимізація. Ці компоненти приносять значну додаткову цінність проекту енергозбереження. Доцільно шукати підхід до моделювання, імітації та оптимізації, який дозволяє швидко обробляти дані, легко впроваджувати заходи, а також простий в освоєнні.

4. Методологія. Обсяг потенційних заходів економії великий і залежить від реальних умов і потреб конкретного виробничого підприємства. Методологія є вирішальною запорукою ефективності проекту. Системний методологія підходу до енергозберігаючих проектів включає наступні етапи:

- аналіз поточного стану енергетичної системи;
- вибір відповідних заходів економії;
- підтримка під час реалізації енергозберігаючих проектів;
- оцінка впливу заходів економії [17, с. 254].

Іншою компонентою є політика держави щодо енергозбереження, яка частково залежить від зовнішньої політики держави. За наявності розглянутих важелів компанії визначають мету та обов'язки своєї підприємницької діяльності. Щоб виробляти конкурентоспроможну

продукцію, вони повинні забезпечити технічні, технологічні та кадрові ресурси, відповідні політиці енергозбереження. Об'єднання технічного та трудового потенціалу підприємства здійснюється відділом енергозбереження. Лише комплексна відповідь на зазначені питання та безпосередня участь держави призведе до розвитку ефективного виробництва енергії. Активна участь місцевої, регіональної та державної влади на місцях дозволить максимізувати вигоди як для підприємців, так і для суспільства в цілому. Для вибору енергозберігаючих стратегій керівнику регіону важливо розуміти реальне завдання, яке поставлене, враховуючи ресурси, фінанси, трудові та інші аспекти регіону [11, с.114].

Економічний аналіз енергозберігаючих систем передбачає використання набору показників, які відображають процес обліку енергоспоживання підприємства та подій, пов'язаних з енергозбереженням. Ці показники можна розділити на три основні групи: показники ефективності, результати діяльності, показники продуктивності [22, с. 92].

На думку, В.В. Джеджули, оптимальною одиницею вимірювання потенціалу енергозбереження є одиниця вимірювання енергії, тепла [8, с. 8].

Результати діяльності – ці показники є основними, вторинними, агрегованими або комплексними показниками, які можуть характеризувати їх значення у вартісних або кількісних вимірах (вимірювання обсягу, якості або кількості енергії), рівні яких відображають ступінь збільшення показника або зменшення споживання енергії. Залежно від характеру джерела ці показники можуть бути первинними, допоміжними, комплексними, збірними або зваженими [22, с. 92].

Показники продуктивності базуються на співвідношенні результатів із залученими або наявними ресурсами (працівники, територія, обладнання тощо). Наприклад, продуктивність праці, продуктивність обладнання, фондівіддача. Залежно від виду результатів і порівняння основі (типи ресурсів), ці показники можуть мати різні одиниці вимірювання та різні методи розрахунку. Показники, які обернено пропорційні продуктивності,

демонструють кількість ресурсів, необхідних для досягнення бажаного показника ефективності [22, с. 92].

Показники ефективності – описують контраст між результатом і витратами, необхідними для його досягнення. Економічний аналіз розрахунків ефективності передбачає використання фінансових і економічних показників, виражених як витрати. За ступенем опису можна оцінити ефективність підприємства, підрозділу, виробничого процесу, окремої дії тощо. Ефективність вимірюється у вартісних або відсоткових показниках і являє собою вартість продукту в результаті одиниці витрат [22, с. 92].

Отже, рекомендуємо описані вище компоненти та показники для застосування на малих і середніх виробничих підприємствах. На практиці не кожна із розглянутих компонент може бути застосована ідеальним чином через умови проекту, але якщо хоч одну із них повністю пропустити, то енергоефективний проект навряд чи буде успішним.

## **Висновки до розділу 1**

Отже, енергозбереження є складним і комплексним явищем, що відображається на різних рівнях управління, таких як макро-, мезо- та мікро. у дослідженні увага зосереджена на мікрорівні, але з урахуванням показників національного та регіонального значення як факторів зовнішнього середовища.

Економічний аналіз енергозберігаючих систем передбачає використання набору показників, які відображають процес обліку енергоспоживання підприємства та подій, пов'язаних з енергозбереженням. Ці показники можна розділити на три основні групи: показники ефективності, результати діяльності, показники продуктивності.

## РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРАТ «ТРУБНИЙ ЗАВОД «ТРУБОСТАЛЬ»

### 2.1. Загальна характеристика ПАТ «Трубний завод «Трубосталь»

У 1991 році у м. Житомирі створено ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» як товариство з обмеженою відповідальністю, засновниками є фізичні особи. Наступного, 1992-1993 року, компанія придбала та встановила два трубопрокатних цехи в м. Коростень та с.Н.Борова. У 1993 році була успішно отримана перша продукція. Згодом у 2001 році підприємство змінило юридичну адресу та організаційно-правову форму, перетворившись на закрите акціонерне товариство (згодом приватне). Новою адресою стала м-т Н. Борова, Володарськ-Волинський район, вул. Заводська, 1. Потім, у грудні 2006 року, у зв'язку з розширенням виробництва в Коростені, підприємство знову змінило свою адресу, цього разу на Коростень, по вулиці Шатрищанська, 65 [9].

Класифікаційні ознаки ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» покажемо в таблиці 2.1.

*Таблиця 2.1*

#### Класифікаційні ознаки ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»

Ідентифікаційний код ЄДРПОУ	13548581
Правовий статус суб'єкта	Юридична особа
Організаційно-правова форма за КОПФГ	230 Акціонерне товариство
Дата реєстрації / номер запису	27.06.2001 ( 22 роки 10 місяців ) / 12851200000000059
Місцезнаходження за КАТОТТГ	UA18060090010074365 Житомирська область м. Коростень, вул. Шатрищанська, буд 65
Види діяльності за КВЕД 2010	24.20 Виробництво труб, порожнистих профілів і фітінгів зі сталі

Джерело: [23]

ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» має наступну структуру:

1. Трубопрокатний цех №1, що знаходиться в с.м.т. Нова Борова по вул.Заводській,1 зі складом готової продукції.

2. Трубопрокатний цех № 2, що знаходиться в м. Коростень по вул. Шатрищанська, 65.
3. Трубопрокатний цех № 3, також розташований в м. Коростень по вул. Шатрищанська, 69.
4. Цех №3 складається з трьох відділень: агрегат АПР-1380, цех ТЕСА-40-114 і склад рулонів, стрічки і готової продукції №3.
5. Центральний офіс знаходиться за тією ж адресою, що і трубопрокатний цех № 2, м. Коростень, вул. Шатрищанська, 65.
6. Відділ продажів і маркетингу знаходиться в Києві за адресою: вул. Верхній Вал, 4Б.
7. Відділ продажу металопродукції знаходиться в м. Житомирі по вул. Корольова, 132.

Важливо зазначити, що кожен окремий структурний підрозділ не має статусу юридичної особи. Крім того, ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» не має філій, дочірніх підприємств, представництв та інших відокремлених структурних підрозділів з правами юридичної особи. Крім того, в організаційній структурі підприємства не відбулося жодних змін порівняно з попереднього звітнього періоду.

Публічне акціонерне товариство «Трубний завод «Трубосталь» є сучасним виробником труб. Основним напрямком діяльності компанії є виробництво електрозварювальних труб, як профільних, так і круглих, для широкого спектру застосувань, таких як металоконструкції, газопроводи та системи водопостачання.

Виробничий процес ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» передбачає виробництво безшовних труб круглого або некруглого перерізу, а також порожнистих профілів круглого перерізу, які піддаються подальшій обробці гарячою прокаткою, гарячим пресуванням або іншими способами. Він також включає виробництво труб будь-якого розміру з гарячекатаних або гарячепресованих заготовок, які потім холодно прокатують або холодно протягують для круглого поперечного перерізу, і тільки холодно протягують

для некруглого поперечного перерізу та порожнистих профілів. Крім того, воно охоплює виробництво зварних труб із зовнішнім діаметром понад 406,4 мм, виготовлених із плоского гарячекатаного прокату та зварених поздовжньо або спірально. Крім того, це виробництво зварних труб із зовнішнім діаметром не більше 406,4 мм, круглого перетину, безперервним литтям або гарячим формуванням гарячекатаних і холоднокатаних плоских виробів, зварених поздовжньо або спірально. Він також включає виробництво зварних труб некруглого поперечного перерізу методом гарячого або холодного формування з гарячекатаних або холоднокатаних смуг, зварених поздовжньо. Крім того, він охоплює виробництво зварних труб із зовнішнім діаметром не більше 406,4 мм, виготовлених методом гарячого або холодного формування з гарячекатаних або холодноотягнутих смуг і зварених по довжині для подальшої обробки шляхом холодної або гарячої прокатки, або холодне формування для труб некруглого поперечного перерізу. Крім того, це виробництво сталевих плоских фланців і фланців зі штампованими хомутами шляхом обробки плоского гарячекатаного прокату. Слід згадати про виробництво зварювальних фітингів, таких як колінчасті насадки, шляхом гарячого штампування гарячекатаних безшовних сталевих труб, а також виробництво різьбових та інших трубок і труб, а також фітингів зі сталі.

В наступній таблиці 2.2 проаналізуємо наявність виробничих ресурсів ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь». Дані таблиці 2.2 показують, що за період дослідження у ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» середньооблікова чисельність працюючих зменшилася на 23 працівника чи на 9,9%; фондоозброєність зменшилася на 4,19 тис.грн чи на 3,0%; забезпеченість оборотними засобами зросла на 8,52 тис.грн чи на 4,6%; річний фонд оплати праці зріс на 12395 тис. грн чи на 158,2%.

В таблиці 2.3 проаналізуємо показники використання виробничих ресурсів ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь».



Таблиця 2.2

**Наявність виробничих ресурсів ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»**

Показники	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2023 р. до 2021 р.	
				+, -	у %
Середньооблікова чисельність працівників, чол	233	155	210	-23	90,1
Річний фонд оплати праці, тис.грн:	21282	21848	33677	12395	158,2
Середньорічна оплата праці працівника, тис.грн	91,3	141,0	160,4	69,0	175,6
Середньорічна вартість оборотних засобів, тис.грн:	42988,0	21599,0	40533,0	-2455,0	94,3
Припадає оборотних засобів на працівника, тис.грн	184,50	139,35	193,01	8,52	104,6
Середньорічна вартість основних засобів, тис.грн:	32442,5	31049,5	28361,0	-4081,5	87,4
Коефіцієнт зносу основних засобів	46,8	52,6	56,3	9,5	120,3
Фондоозброєність, тис.грн./чол.	139,24	200,32	135,05	-4,19	97,0

Джерело: обчислено на основі даних ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»

Таблиця 2.3

**Оцінка продуктивності використання виробничих ресурсів ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»**

Показники	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2023 р. до 2021 р.	
				+, -	у %
Вироблено на 1 працівника, тис.грн					
• товарної трубопродукції	259,20	347,93	723,24	464,04	279,0
• валової трубопродукції	260,76	458,50	518,17	257,41	198,7
Вироблено на 1 грн витрачену на оплату праці, грн					
• товарної трубопродукції	2,838	2,468	4,510	1,672	158,9
• валової трубопродукції	2,855	3,253	3,231	0,376	113,2
Фондовіддача, грн					
• за виручкою	1,862	1,737	5,355	3,494	287,7
• за витратами виробництва	1,873	2,289	3,837	1,964	204,9
Матеріаловіддача, грн	3,946	6,602	5,046	1,100	127,9
Отримано прибутку (збитку) в розрахунку на:					
• середньорічного працівника, грн	4545,1	36690,3	32800,0	28254,9	721,7
• 1 грн середньорічної вартості основних засобів	0,033	0,183	0,243	0,210	744,0
• 1 грн середньорічної вартості оборотних засобів	0,025	0,263	0,170	0,15	689,8
• 1 грн матеріальних витрат, грн	0,07	0,53	0,32	0,251	464,4
• 1 грн фонду оплати праці, грн	0,05	0,26	0,20	0,15	411,0

Джерело: обчислено на основі даних ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»

Дані таблиці 2.3 показують, що у ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» знизилася ефективність використання виробничих ресурсів. Фондовіддача (за виручкою) в 2023 році порівняно до 2021 року збільшилася на 3,494 грн чи на 187,7%, а фондовіддача (за витратами виробництва) збільшилася на 1,964 грн чи на 104,9%. Матеріаловіддача господарської діяльності заводу зросла на 1,100 грн чи на 27,9 % у 2023 році в порівнянні з 2021 роком. Продуктивність праці зросла: на одного працівника заводу вироблено товарної трубопродукції більше на 464,04 тис.грн. чи на 179,0%; валової тпродукції вироблено більше на 257,41 тис.грн чи на 98,7%. Ефективність використання ресурсів ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» підвищилася.

В таблиці 2.4 наведено показники ефективності використання енергетичних ресурсів ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь».

Таблиця 2.4

#### **Аналіз ефективності використання енергетичних ресурсів ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»**

Показники	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2023 р. до 2021 р.	
				+, -	у %
Собівартість виробленої продукції, тис.грн	60756	71067	108815	48059	179,1
Витрати на енергетичні ресурси, тис. грн	8562	9164	8432	2758	160,5
Енерговіддача, грн	7,10	7,76	12,91	5,81	181,8
Енергоємність, грн	0,14	0,13	0,08	-0,06	57,1

Джерело: дані ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»

Показник енерговіддачі по ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» в 2023 році рівний 12,91 грн, що краще 2021 року на 5,81 грн чи на 60,5%. Показник енергоємності по ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» в 2023 році рівний 0,08 грн, що менше 2021 року на 0,06 грн чи на 42,9%. Отже, в 2023 році на 1 грн витрачено на енергетичні ресурси вироблено 12,91 грн валової продукції чи в 1 грн собівартості продукції 0,08 грн становили витрати на енергетичні ресурси. Як можемо помітити, ефективність використання енергетичних ресурсів не значно зросла.

В таблиці 2.5 наведено показники ефективності використання електроенергії ПрАТ «Трубний завод «Трубоасталь».

Таблиця 2.5

**Аналіз ефективності використання електроенергії ПрАТ «Трубний завод «Трубоасталь»**

Показники	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2023 р. до 2021 р.	
				+, -	у %
Собівартість виробленої продукції, тис.грн	60756	71067	108815	48059	179,1
Витрати на електроенергію, тис. грн	2986	3562	5792	2806	194,0
Електровіддача, грн	20,347	19,951	18,787	-1,560	92,3
Електроємність, грн	0,049	0,050	0,053	0,004	108,3

Джерело: дані ПрАТ «Трубний завод «Трубоасталь»

Показник електровіддачі по ПрАТ «Трубний завод «Трубоасталь» в 2023 році рівний 18,787 грн, що менше 2021 року на 1,56 грн чи на 7,7%. Показник електроємності по ПрАТ «Трубний завод «Трубоасталь» в 2023 році рівний 0,053 грн, що більше 2021 року на 0,004 грн чи на 8,3%. Отже, в 2023 році на 1 грн потрачено на електроенергію вироблено 18,79 грн валової продукції чи в 1 грн собівартості продукції 0,053 грн становили витрати на електроенергію. Як можемо помітити, ефективність використання електроенергії дещо впала.

Витрати ресурсів (сировини, електроенергії, комплектуючих, витрат праці, соціальних витрат, основних засобів, послуг, грошей), безпосередньо пов'язаних з виробництвом трубопродукції показують операційні витрати ПрАТ «Трубний завод «Трубоасталь»(табл 2.6).

Дані таблиці 2.6 показують, що операційні затрати ПрАТ «Трубний завод «Трубоасталь» за період дослідження зросли на 48059 тис.грн. чи на 79,1%. В структурі операційних затрат в 2023 році найбільшу питому вагу займали матеріальні затрати, що увійшли в собівартість 21564 тис.грн чи 19,8% в структурі всіх витрат, що відповідно більше 2021 року на 6166 тис.грн чи на40,0%.

Таблиця 2.6

**Склад і структура операційних витрат в ПрАТ «Трубний завод  
«Трубосталь»**

Показник	2021 р.		2022 р.		2023 р.		2023 р. до 2021 р.		
	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%	+, -	в %	п. с.
Матеріальні затрати	15398	25,3	10764	15,1	21564	19,8	6166	140,0	-5,5
Витрати на оплату праці	21282	35,0	21848	30,7	33677	30,9	12395	158,2	-4,1
Відрахування на соціальні заходи	3827	6,3	4233	6,0	6615	6,1	2788	172,9	-0,2
Амортизація	4181	6,9	6284	8,8	2964	2,7	-1217	70,9	-4,2
Інші операційні витрати	16068	26,4	27938	39,3	43995	40,4	27927	273,8	14,0
З них електроенергія	2986	4,9	3562	5,0	5792	5,3	2806	194,0	0,4
Разом	60756	100,0	71067	100,0	108815	100,0	48059	179,1	0,0

Джерело: обчислено на основі даних ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»

Затрати на оплату праці в 2023 році займають 33677 тис.грн. чи 30,9%, що відповідно більше 2021 року на 12395 тис.грн чи на 58,2%.

Проаналізуємо прибутковість ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

**Оцінка прибутковості ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»**

Показник	2021 р.	2022 р.	2023 р.	2023 р. до 2021 р.	
				(+, -)	в %
Прибуток від реалізації, тис. грн.	19283	19838	32453	13170	168,3
Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	41111	34091	119427	78316	290,5
Чистий прибуток, тис. грн.	1059	5687	6888	5829	650,4
Середньорічна сума активів, тис. грн.	80572	57671	76668,5	-3903,5	95,2
Середньорічна сума власного капіталу, тис. грн.	16637	19801,5	25754	9117	154,8
Коефіцієнт рентабельності продукції	46,9	58,2	27,2	-19,7	57,9
Коефіцієнт рентабельності капіталу	1,3	9,9	9,0	7,7	683,5
Коефіцієнт рентабельності власного капіталу	6,4	28,7	26,7	20,4	420,2

Джерело: обчислено на основі даних ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»

Чистий прибуток ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» в 2023 році становив 6888 тис.грн, що краще 2021 року на 5829 тис.грн чи в 6,5 разів, оскільки в 2021 році було отримано 1059 тис.грн. прибутку. Це гарний фінансовий результат, оскільки в 2020 році завод отримав збитки в сумі 14448 тис.грн.

Проаналізуємо ефективність реалізації трубопродукції заводу в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

**Ефективність реалізації трубопродукції ПрАТ «Трубний завод  
«Трубосталь»**

Показники	2021 р.	2022 р.	2023 р.	Відхилення 2023 р. до 2021 р.	
				тис. грн	в %
Доход від реалізації трубопродукції, тис.грн	60394	53929	151880	91486	151,5
Собівартість реалізованої трубопродукції, тис.грн	41111	34091	119427	78316	190,5
Прибуток від реалізації, тис.грн	19283	19838	32453	13170	68,3
Рентабельність реалізації, %	46,9	58,2	27,2	-19,7	-42,1
Витрати на збут, тис.грн	3997	5664	10984	6987	174,8
Витрати на реалізацію трубопродукції, тис.грн	45108	39755	130411	85303	189,1
Прибуток за вирахування витрат на збут, тис.грн	15286	14174	21469	6183	40,4
Рентабельність реалізації (з врахуванням витрат на збут), %	33,9	35,7	16,5	-17,4	-51,4

Джерело: обчислено на основі даних ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»

Дані таблиці 2.8 показують, що валовий прибуток ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» від реалізації трубопродукції збільшився на 13170 тис.грн чи на 68,3%, і в 2023 році рівний 32453 тис.грн, але рентабельність реалізації трубопродукції зменшилася на 17,4%. Отже, ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» є успішним підприємством.

Отже, розрахунки показали, що ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» є прибутковим підприємством, за 2021-2023 роки в загальному енергетичні ресурси використовувалися із року в рік успішно, хоча витрати на енергоресурси зростали.

## **2.2. Комплексний підхід до енергозбереження ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»**

Для вирішення проблем енергоспоживання, з якими стикається ПАТ «Трубний завод «Трубосталь», використовується комплексний підхід. Це передбачає реалізацію портфеля проектів з енергозбереження відповідно до програми розвитку основного виробництва. Значущість пошуку рішень для ПАТ «Трубний завод України «Трубосталь» полягає в цілях підвищення економічної стабільності, підвищення конкурентоспроможності продукції та зменшення залежності від постачальників енергії.

На ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» загальна мета підвищення енергоефективності досягається шляхом управління різноманітними енергозберігаючими ініціативами. Ці ініціативи спрямовані на вирішення різноманітних завдань, зокрема зменшення споживання енергії, оптимізацію енергетичного балансу та підвищення загальної енергоефективності. Традиційний підхід до управління енергозберігаючими проектами на ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» включає кілька основних етапів: планування проекту, впровадження, моніторинг, контроль та оцінка.. Управління портфелем проектів включає як індивідуальний аналіз кожного проекту на ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь», так і оцінку сукупних характеристик усіх реалізованих проектів. Такий комплексний аналіз дозволяє враховувати ризики, пов'язані зі спільною реалізацією проектів, і сприяє формуванню збалансованих портфелів, які є ефективним механізмом досягнення енергозберігаючих цілей заводу.

У ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» управління портфелем проектів стикається з декількома ключовими проблемами. До них належать необхідність створити добре структурований графік реалізації проекту, ефективно розподілити ресурси між різними проектами, побудувати потужний та ефективний портфель проектів, та врахувати вплив невизначеності в управлінні портфелем. Оскільки метою управління

портфелем є вибір найбільш підходящої комбінації проектів, які відповідають цілям ПАТ енергозбереження «Трубний завод «Трубосталь».

Підхід до управління, застосовуваний на ПАТ «Трубний завод «Трубосталь», характеризується адаптивністю, що дозволяє вносити корективи в параметри системи, структуру підсистеми управління та регулятора на основі внутрішніх і зовнішніх змін, а також зрушень у цілях енергозбереження. В рамках адаптивного управління на ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» впроваджується додаткова схема для глибшого розуміння об'єкта управління, що дозволяє розробити більш точну модель і застосувати більш відповідний керуючий вплив. Адаптивне планування ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» - це система планування, яка призначена для врахування змін у середовищі, де відбуваються заплановані дії. Метою активного адаптивного управління ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» є отримання знань методом проб і помилок, щоб визначити найбільш ефективний підхід до управління. Початкова фаза передбачає формулювання гіпотези, що передбачає розгляд різних варіантів енергозбереження. Згодом розробляється кілька моделей енергозбереження. Вкрай важливо оцінити всі альтернативні моделі за допомогою кількісного аналізу. Цей аналіз дає інформацію про тривалість, вартість, ймовірність дотримання термінів та інші фактори ітерації, які допомагають у виборі альтернативних варіантів енергозбереження.

Створення ефективної системи управління проектами та програмами енергозбереження на ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» базується на прогностичній аналітиці енергоспоживання. Початкові результати прогнозування енергоспоживання відіграють вирішальну роль у плануванні та управлінні енергоспоживанням на ПАТ «Трубний завод «Трубосталь». Крім того, в системі адаптивного енергоменеджменту використовуються методи управління портфелем, що дозволяє вносити корективи в планування та реалізацію енергозберігаючих проектів, а також регулювання енергоспоживання на промисловому підприємстві. Ці коригування базуються

на змінах внутрішніх параметрів енергоспоживання, зовнішніх факторів, таких як ціни та тарифи, попит і пропозиція енергоресурсів, а також специфічні норми.

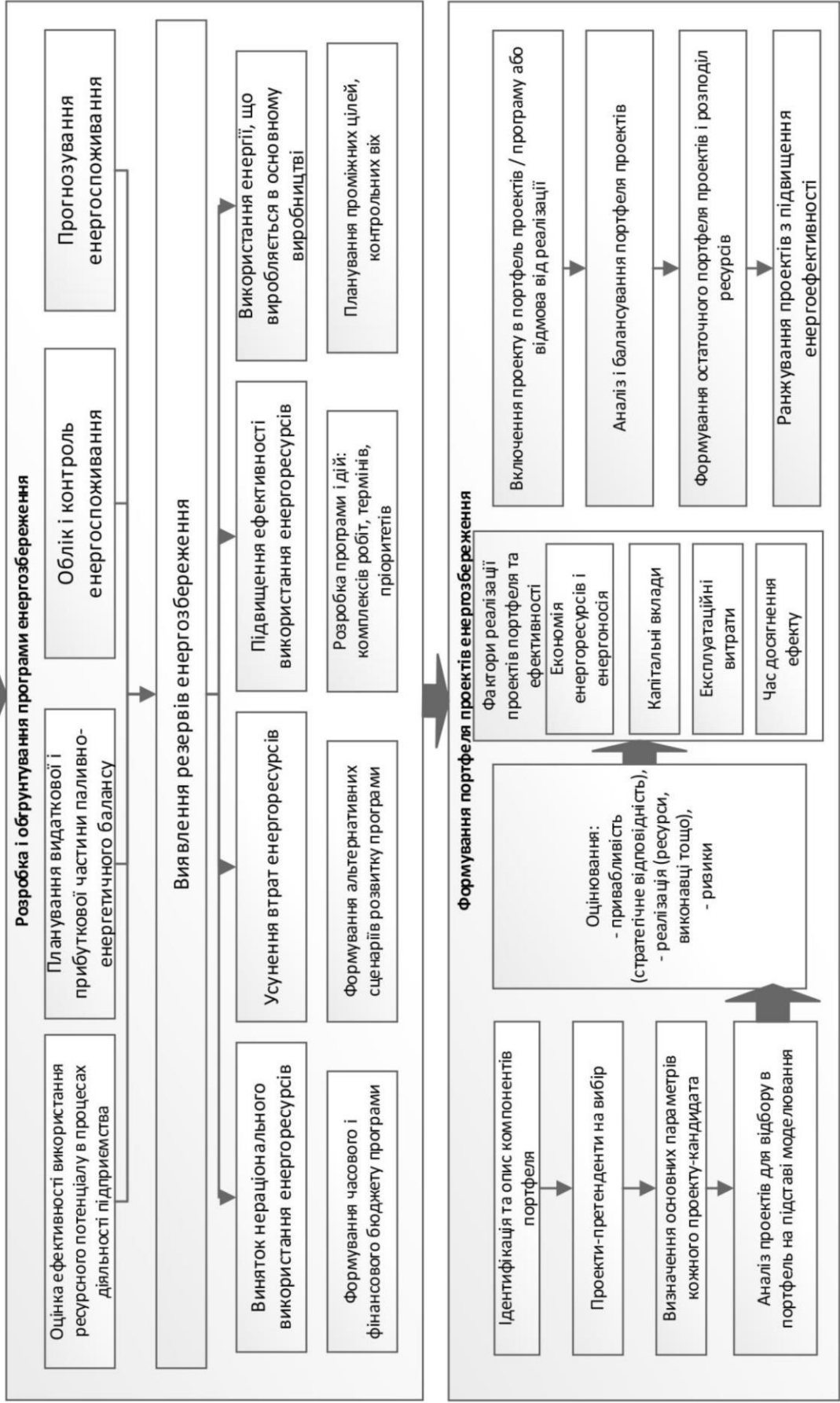
На ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» важливе місце займає моделювання та аналіз енергозберігаючих проектів. Цей аналіз ґрунтується на обґрунтуванні доцільності проекту та його впливу на програму енергозбереження. Крім того, це визначає наявність і потенціал розвитку енергозберігаючих технологій і обладнання для впровадження в конкретних умовах. Для підтримки темпів зростання показників ефективності в динамічній моделі побудова адаптивних механізмів передбачає пріоритезацію, оптимізацію та збалансування портфеля проектів. Це забезпечує регулювання економічних та енергетичних показників на підприємстві.

На ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» впроваджено низку автоматизованих систем для ефективного управління та планування енергозберігаючих проектів, а також енергоменеджменту. Наріжним каменем цих систем є корпоративна система управління інформацією під назвою SAP ERP (ESS 6.0). Це дозволяє ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» систематично виконувати комплексну енергетичну програму, яка охоплює різні аспекти, такі як розвиток власної енергетичної інфраструктури, удосконалення системи обліку енергоресурсів, оптимізація використання енергоресурсів споживачами, мінімізація втрат енергії під час транспортування, моніторинг енергії споживання, модернізації технологічних процесів і обладнання, покращення енергетичного балансу підприємства, залучення працівників до енергозберігаючих ініціатив.

На рис. 2.1. розглянемо як проходить планування і формування заходів енергозбереження, а на рис. 2.2 показано, як вирішуються питання щодо встановлення пріоритетів енергозбереження ПАТ «Трубний завод «Трубосталь».



## Планування і формування портфеля проектів енергозбереження



**Рис.2.1. Планування і формування заходів енергозбереження ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»**

Джерело: власні дослідження

Моніторинг та управління реалізацією портфеля проектів енергозбереження

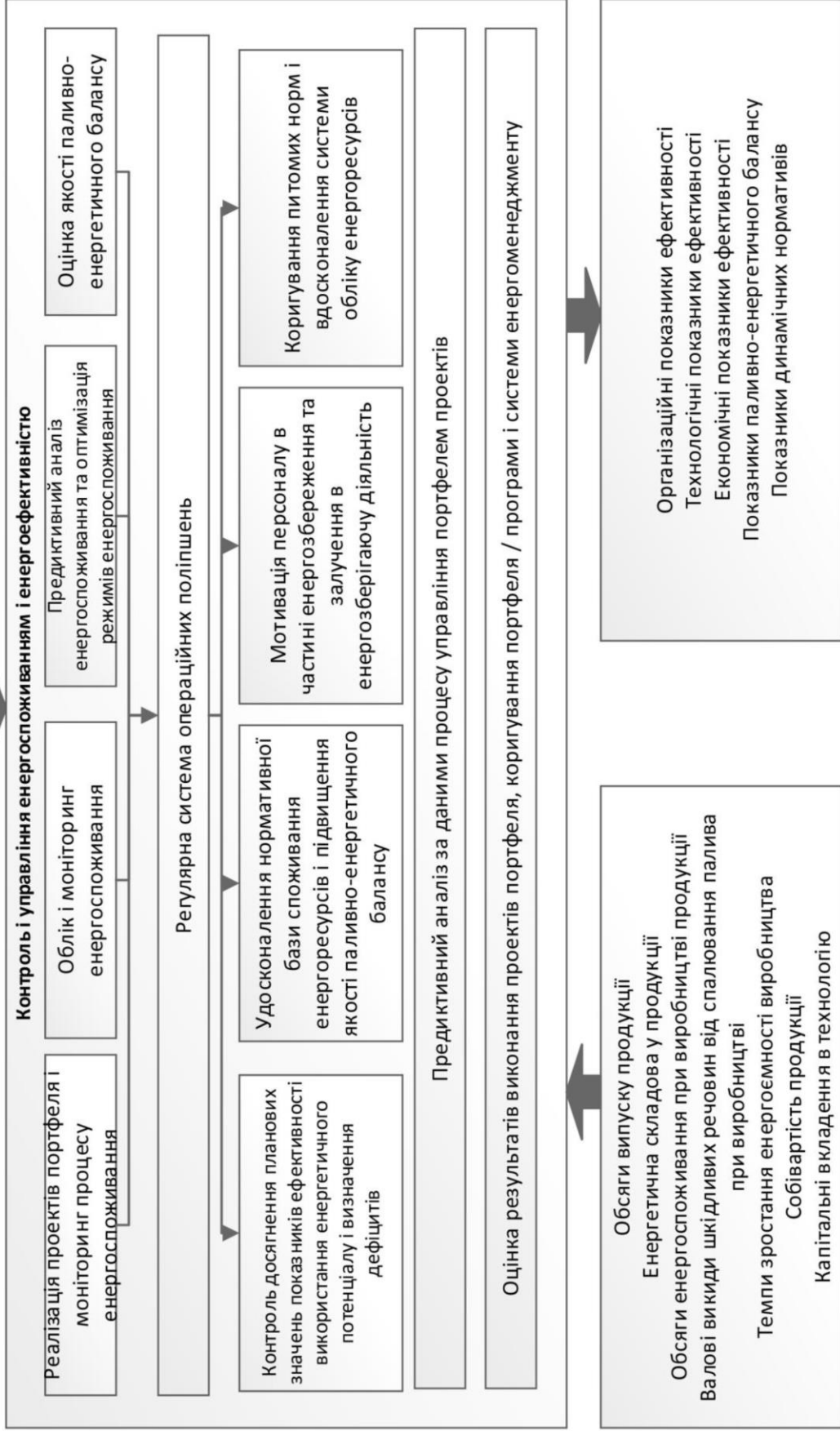


Рис.2.2. Реалізація портфеля проектів енергозбереження ПрАТ «Грубний завод «Грубосталь»»

Джерело: власні дослідження

Як можемо помітити з рис. 2.1 ілюструє фазу, на якій портфель проектів ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» з енергозбереження підпадає ретельному контролю та управляється під час реалізації.

У програмному комплексі існує модуль, спеціально призначений для оцінки значущості різних компонентів. Метою цього модуля є класифікація порівнюваних об'єктів, визначення ключових властивостей, які сприяють порівняльній оцінці цих об'єктів, і встановлення векторів важливості цих властивостей, а також пріоритету об'єктів, що порівнюються. Ця універсальна система служить багатьом цілям, включаючи визначення ієрархії критеріїв енергоефективності, відбір проектів для включення в портфель, оцінка ризиків тощо.

Методом ієрархічного аналізу оцінюється значимість пріоритетів заходів енергозбереження ПАТ «Трубний завод «Трубосталь». Цей метод полягає в тому, що експерти дають порівняльні оцінки переваг різних об'єктів за розробленою шкалою.

Основний висновок щодо обґрунтування пріоритетів та оцінки енергетичної політики полягає в тому, що треба робити акцент на ранжування пріоритетів і визначення цілей в рамках цих пріоритетів, що може здійснюватися експертно-аналітичними методами при відборі проектів з підвищення енергоефективності та енергозбереження.

Успішне використання передових моделей та комп'ютерних засобів на ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» продемонструвало доцільність впровадження ефективного енергоменеджменту шляхом управління портфелем програм і проектів. У результаті з 2021 по 2023 роки компанія реалізувала енергозберігаючі ініціативи загальною вартістю 1896 тис.грн. У таблиці 2.9 наведено конкретну інформацію щодо суттєвого зниження споживання палива та енергії, досягнутого завдяки цим проектам. За рахунок енергозберігаючих заходів було зекономлено 3693 тис.грн.

У програмі енергозбереження ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь», найбільш капіталомісткими проектами є проекти з оновлення обладнання.

**Програма енергозбереження ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» 2021-2023 рр.**

Енергозберігаючий проект	Дата	Вартість, тис. грн.	Економія паливно-енергетичних ресурсів				
			Економія енерго-ресурсів, тис. т. ум. палива	Економія енерго-ресурсів, тис. грн.	у тому числі:		
					Природний газ, млн. куб.м	Електроенергія, млн.кВт-год	Теплова енергія, тис. Гкал
Проведення комплексу організаційних заходів щодо скорочення енерговитрат при забезпеченні роботи допоміжних механізмів	2021	355	0,232	620	-	0,55	-
Проведення теплотехнічного налагодження обладнання ковальського цеху та термічної печі	2021	120	0,017	160	0,02	-	-
Проведення теплотехнічного налагодження обладнання для металопрокату	2021	25	0,003	34	0,005	-	-
Впровадження перетворювальної техніки в залежності від режимів роботи устаткування	2021	140	0,35	556	-	0,52	-
Регулювання тиристорних перетворювачів намагнічування машин ГПА стану трубопрокатного цеху в режимі роботи на холостому ході	2021	250	0,217	530	-	0,49	-
Проведення теплотехнічного налагодження обладнання для металопрокату	2022	560	0,094	730	0,081	-	-
Проведення енергозберігаючих заходів щодо зміни схеми теплопостачання	2023	280	0,55	640	-	-	3,1
Використання установки утилізації тепла	2023	166	0,125	423	-	-	0,9
<b>Всього</b>	-	1896	1,588	3693	0,106	1,56	4

Джерело: побудовано на основі даних ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»

Отже, основою енергозбереження на ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» є управління енергоефективними проектами та програмами. Однак унікальність цієї діяльності вимагає врахування численних

взаємопов'язаних потоків енергетичних ресурсів, вимог, цілей і можливостей структурних одиниць ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь».

## **Висновки до розділу 2**

Основним напрямком діяльності ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» є виробництво електрозварювальних труб, як профільних, так і круглих, для широкого спектру застосувань, таких як металоконструкції, газопроводи та системи водопостачання. Чистий прибуток ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» в 2023 році становив 6888 тис.грн, що краще 2021 року на 5829 тис.грн чи в 6,5 разів, оскільки в 2021 році було отримано 1059 тис.грн. прибутку. Це гарний фінансовий результат, оскільки в 2020 році завод отримав збитки в сумі 14448 тис.грн. Розрахунки показали, що ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» є прибутковим підприємством, за 2021-2023 роки в загальному енергетичні ресурси використовувалися із року в рік успішно, хоча витрати на енергоресурси зростали.

Після ретельного вивчення процесу розробки та реалізації портфеля енергозберігаючих проектів ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» було зроблено кілька ключових висновків. По-перше, шляхом моделювання та оцінки паливно-енергетичного балансу підприємства стає можливим встановити: набір динамічних стандартів, які можна використовувати для ефективного регулювання енергетичних активів підприємства. Такий адаптивний підхід забезпечує ефективне управління енергозбереженням під час відбору проектів, спрямованих на підвищення енергоефективності.

## **РОЗДІЛ 3. ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПАТ «ТРУБНИЙ ЗАВОД «ТРУБОСТАЛЬ»**

### **3.1. Визначення цілей і пріоритетів стратегії енергозбереження ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»**

Оцінюючи ризики, пов'язані з енергозберігаючими ініціативами на ПАТ «Трубний завод «Трубосталь», важливо враховувати різні підходи до енергозбереження. Для посилення оцінки ризиків цих проектів необхідно: визначити ключові напрямки енергозберігаючих ініціатив; реалізувати суттєві кроки алгоритму управління ризиками, що в кінцевому підсумку визначає ефективність енергозберігаючих проектів; визнати співпрацю між споживачами, енергетичними компаніями та урядом у виявленні та оцінці ризиків; створити законодавчу базу для методології оцінки ризиків енергозберігаючих проектів.

На методологію управління енергозберігаючими проектами ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» впливає включення процесів прогнозного моделювання в об'єкт. Прогнозну аналітику потрібно розглядати як кількісний інструмент, який ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» зможе використовувати для ефективного управління проектними ризиками та оптимізації віддачі від великих і складних проектів, зокрема енергозберігаючих проектів у промисловому середовищі. Проте на ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» існує протиріччя між необхідністю реалізації програм енергозбереження, підвищення економічної стабільності, конкурентоспроможності продукції та зниження залежності від постачальників енергоносіїв та відсутністю комплексних моделей і методів досягнення цих цілей. Сучасні підходи до управління портфелем енергозберігаючих проектів не в повній мірі враховують взаємозв'язок потоків енергоресурсів, вимоги, цілі та стратегії окремих підрозділів ПАТ «Трубний завод «Трубосталь», а також динамічний характер виробничих

процесів.

На ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» для ефективного управління портфелями енергозберігаючих проектів на пропонуємо використовувати систему прогновної адаптації. Ця система складається з взаємопов'язаних адаптивних систем для планування, моніторингу та управління змінами. Використовуючи методи прогнозування, система дозволяє оцінювати споживання енергії в складних технологічних процесах і виробництвах, а також моделювати та оцінювати паливно-енергетичний баланс. Ці оцінки проводяться в умовах обмежених ресурсів і ризиків, що дозволяє формувати та відбирати енергозберігаючі проекти. Цей процес забезпечить узгодження пріоритетів бізнес-стратегії ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» зі стратегією енергоефективності металопрокатного підприємства.

Прогностичний модуль системи оброблятиме дані щодо реалізації енергозберігаючих проектів. Його основні цілі включають виявлення ризиків проекту та прогалин у контролі на ранній стадії, підвищення ймовірності досягнення якості та бізнес-цілей, а також підтримання постійного контролю та управління витратами для проектів, схильних до перевитрат. Для вирішення цих завдань система використовуватиме базу даних успішно завершених енергозберігаючих проектів ПАТ «Трубний завод «Трубосталь». Ця база даних особливо цінна, оскільки містить подібні проекти, виконані для різних відділів або цехів.

Тому вкрай необхідно розробити стратегію побудови портфеля проектів, які б узгоджувалися зі стратегічними цілями металопрокатного підприємства щодо енергозбереження та ефективності. Такий підхід дозволить комплексно оцінювати проекти за багатьма критеріями, враховуючи різноманітність завдань, які вирішує ПАТ «Трубний завод «Трубосталь». Крім того, це передбачає ретельне планування впровадження проекту в різні часові рамки, враховуючи взаємозв'язок і координацію між проектами, а також задіяні механізми фінансування.

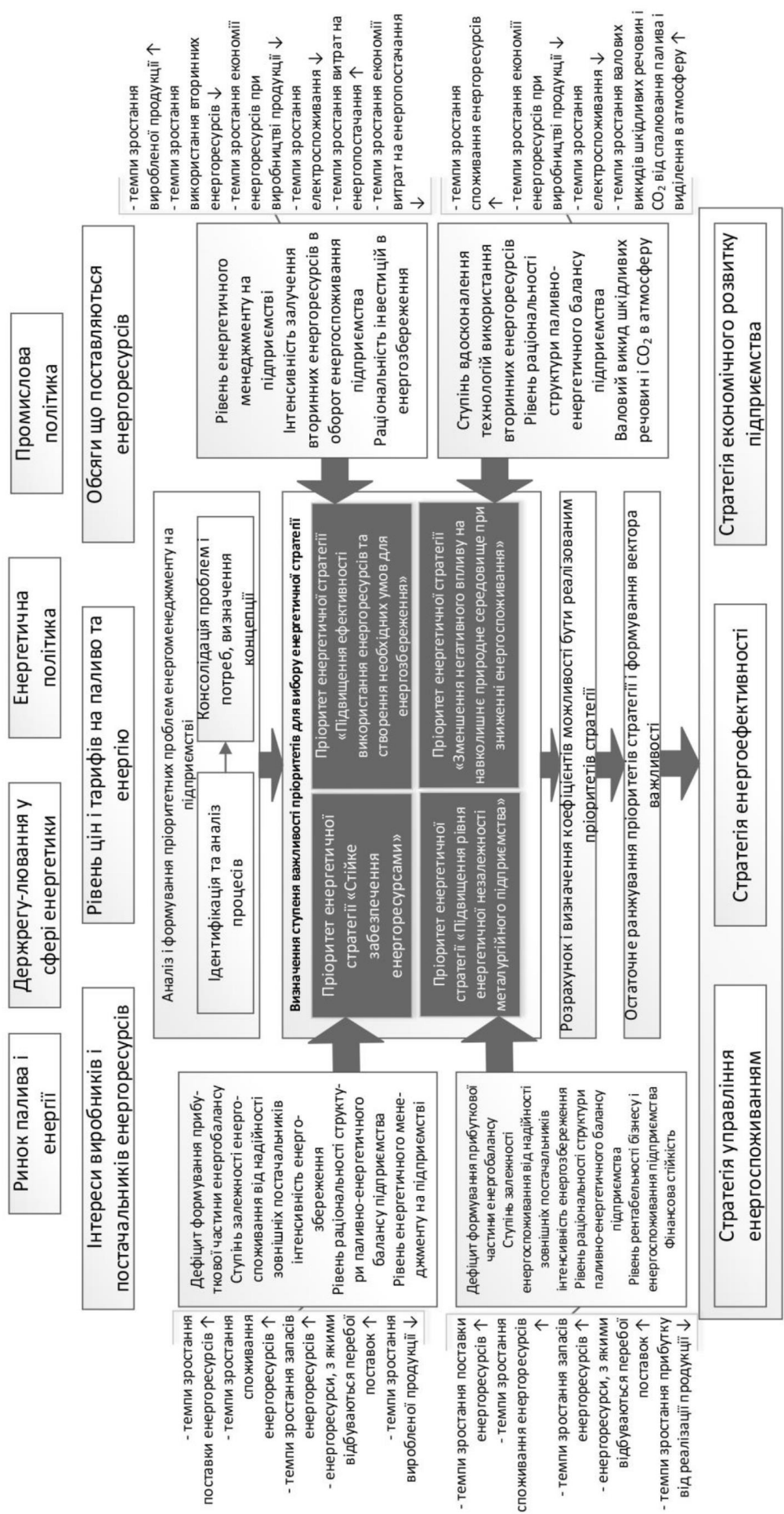
Використання модуля прогнозного аналізу дозволяє ПАТ «Трубний завод «Трубоцталъ» неупереджено оцінювати внутрішні тонкощі та потенціал виконання портфельних проектів, а також оцінювати ефективність поточних механізмів контролю та системи управління проектами в організації. Шляхом порівняння існуючих компонентів управління проектами з прогнозованими контрольними показниками цей модуль може точно визначити області недоліків, приховані перешкоди та відсутність засобів контролю в таких важливих категоріях, як бюджетування, планування, управління ризиками та можливості проектного офісу. Цей комплексний аналіз дозволяє підприємству визначити точні вдосконалення та прийняти обґрунтовані управлінські рішення, які підвищують вірогідність досягнення успіху в енергозберігаючих ініціативах.

Визначення цілей та пріоритетів у рамках енергетичної стратегії ПАТ «Трубний завод «Трубоцталъ» показано на рис.3.1.

Впроваджуючи стратегічні управлінські рішення, ПАТ «Трубний завод «Трубоцталъ» може встановити динамічні стандарти ефективного управління споживанням енергії. Це передбачає побудову енергетичних характеристик з точною точністю для мінімізації техніко-економічних втрат, а також мінімізації помилок прогнозування споживання енергії. Крім того, вкрай важливим є проведення аналізу енергоефективності, виділення ресурсів на програми енергозбереження та коригування пріоритетів енергетичної стратегії. Зрештою, ці зусилля сприяють розробці гнучкого та адаптивного механізму оптимізації енергетичних активів ПАТ «Трубний завод «Трубоцталъ», що дозволяє комплексно оцінювати паливно-енергетичний баланс та узгоджувати енергетичну стратегію з розвитком бізнес-процесів

Запропонована енергетична стратегія ПАТ «Трубний завод «Трубоцталъ» базується на концептуальному підході до управління енергоспоживанням на металопрокатному підприємстві, враховує фактори та потенційні можливості підвищення енергоефективності, а також враховує потреби учасників паливно-енергетичного ринку





**Рис.3.1. Визначення цілей і пріоритетів стратегії енергозбереження ПрАТ «Грубний завод «Грубосталь»**  
 Джерело: власні дослідження

Крім того, стратегія енергозбереження узгоджуватиметься з вимогами учасників ринку металопрокатної продукції та промисловою політикою ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь», яка спрямована на забезпечення довгострокового та сталого економічного зростання. Варто зазначити, що при формуванні енергетичної стратегії також буде враховуватися державна підтримка підприємств металопрокату.

Не можна не враховувати вплив цін на паливо, зокрема енергетичне та технологічне, на зростання виробництва металопрокату. Отже, при оцінці ефективності стратегії створення та реалізації паливно-енергозберігаючої ініціативи на металопрокатному підприємстві вкрай важливо враховувати вартість і норми палива та енергії, а також попит і пропозицію ресурсів і продукції. Крім того, слід також брати до уваги такі фактори, як доступність ринку для ресурсів і нових технологій.

Що стосується управління енергоспоживанням та розробки енергетичної політики ПАТ «Трубний завод «Трубосталь», то найбільш суттєві виклики виникають у процесі визначення пріоритетів та цілей підвищення енергоефективності та сприяння енергозбереженню. Основоположним поняттям і структурною складовою енергетичної політики є пріоритети, які окреслюють оптимальні напрямки та підходи для органів управління регулюванням паливно-енергетичного балансу виробництва металопрокату на кожному етапі реалізації. По суті, ці пріоритети дають комплексне уявлення про ключові напрямки та відмінні риси довгострокової енергетичної стратегії металопрокатного підприємства. Прикладами пріоритетів енергетичної стратегії ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» можуть бути: забезпечення сталого енергопостачання, підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів, створення сприятливих умов для енергозбереження, мінімізація впливу на навколишнє середовище, пов'язаного з енергоспоживанням металопрокатного підприємства, та підвищення рівня енергонезалежності. По суті, першочерговою метою управління енергоспоживанням на ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» має

бути сприяння раціональному та ефективному використанню енергоресурсів підприємством.

Для визначення найбільш гострих енергетичних проблем ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» необхідно провести ретельний та комплексний аналіз усіх процесів на підприємстві. Цей аналіз також буде враховувати економічні тенденції, які формують паливно-енергетичний баланс підприємства. Наприклад, при визначенні пріоритетів сталого енергоресурсного забезпечення ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» враховується кілька показників, зокрема дефіцит прибуткової частини паливно-енергетичного балансу, ступінь залежності енергоспоживання від надійності зовнішніх постачальників, інтенсивність енергозбереження, рівень ефективності в структурі паливно-енергетичного балансу та ефективність енергоменеджменту всередині компанії можна визначити за різними показниками включають збільшення постачання енергоресурсів, зростання споживання енергії, зростання запасів енергії, ескалацію перебоїв у постачанні енергоресурсів та зниження темпів зростання виробленої продукції. Енергетична стратегія будь-якого підприємства базується на унікальному поєднанні факторів, які підпадають під сферу енергоменеджменту. З часом ці фактори сприяють формуванню потенціалу енергозбереження, який необхідно своєчасно використовувати для підвищення конкурентоспроможності та забезпечення сталого соціально-економічного розвитку підприємства.

Енергетичну стратегію ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» можна обґрунтувати, виконавши ряд кроків. По-перше, необхідно визначити першочергові енергетично-економічні проблеми підприємства. Потім вибираються основні напрямки формування портфеля енергозберігаючих проектів. Для визначення важливості та ранжування пріоритетів енергетичної стратегії використовуються експертні методи. Портфель складатиметься як з окремих проектів, спрямованих на енергозбереження, так і з проектів,

спрямованих на покращення загальної діяльності та економічного зростання металопрокатного підприємства.

Отже, запропонована стратегія енергозбереження ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» тісно пов'язана з ефективним використанням енергетичних ресурсів у виробництві прокату. Вона передбачає створення оптимальної структури управління енергоспоживанням, що вимагає впровадження цілісної системи, що складається з єдиних цілей, завдань, принципів і показників ефективності.

### **3.2. Шляхи впровадження енергозберігаючих рішень в електрогосподарстві ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»**

Загалом слід зазначити, що впровадження енергозберігаючих ініціатив на ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» призведе не лише до зниження вартості енергії та енергоресурсів, а й впливатиме на якість вироблених труб та їх конкурентоспроможність. Це опосередковано сприяє збільшенню ринкової вартості бізнесу ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» шляхом створення позитивної репутації серед споживачів та інших зацікавлених сторін, пов'язаних із готовим продуктом підприємства.

Зв'язок між енергозбереженням і конкурентоспроможністю продукції ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» очевидний. Зрештою, енергозбереження в 2024 році базуватиметься насамперед на заміні двигунами меншої потужності недовантажених асинхронних двигунів; на впровадженні автоматичного керування вентиляторними установками та на заміні старих типів вентиляторів на нові; виключення зі складу системи електроприводу проміжних передач збільшенні інтенсивності процесів виробництва тощо.

Шляхом зростання економічності нерегульованого масового електроприводу розрахованого на незмінні режими роботи є перехід ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» на енергозберігаючі електродвигуни, в яких за

рахунок збільшення маси активних матеріалів, а саме заліза та міді, буде підвищено номінальні значення ККД.

Електродвигуни з підвищеною корисною дією зможуть забезпечити зменшення витрат на електроенергію як наслідок скорочення втрат в електродвигуні. Загальні удосконалення асинхронних електродвигунів з підвищеним ККД полягають в:

- подовженні сердечники, які збираються з окремих пластин із більш якісної електротехнічної сталі з малими втратами. Ці сердечники зменшують магнітну індукцію;

- зменшенні втрат в міді за рахунок максимального використання пазів і використання провідників із збільшеним поперечним розрізом в статорі і роторі;

- електродвигун з підвищеною корисною дією виділяють при роботі менше тепла, що дає змогу зменшити потужність та розміри охолоджуючого вентилятора, а це в свою чергу приводить до зменшення вентиляторних втрат та відповідно, до зменшення загальних втрат потужності [9].

Якщо термін роботи електродвигуна у режимі незмінного, номінального навантаження високий, то в такому випадку електродвигуни будуть забезпечувати самі низькі експлуатаційні витрати. Однак доцільність купівлі та використання енергозберігаючих двигунів має оцінюватися керівництвом ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» із всебічним врахуванням додаткових затрат на їх монтаж та обслуговування.

Економія електроенергії при використанні енергозберігаючих електродвигунів може бути в діапазоні 3-8% від загального споживання.

В таблиці 3.1 представлені зведені можливості енергозберігаючих заходів на ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» в 2024 році.

В результаті впровадження заходів з енергозбереження, економія електричної енергії ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» складе близько 119,1 тис. кВт год чи 476,4 тис.грн

**Можливості енергозбереження ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»**

№ з/п	Назва можливості з енергозбереження	Річна економія електричної енергії, тис. кВт год	Вартість економії електричної енергії, тис. грн
1	Заміна вентиляторів старих типів на нові	25,5	102
2	Виключення зі складу системи електроприводу проміжних передач	13,5	54
3	Заміна недовантажених асинхронних двигунів двигунами меншої потужності	61,1	244,4
4	Впровадження автоматичного керування вентиляторними установками	19	76
Всього		119,1	476,4

Джерело: побудовано на основі даних ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь»

Фінансові результати підприємства свідчать, що воно є прибутковим, тобто зможе інвестувати в проекти енергозбереження власні кошти. Найбільш енергоефективними заходом з енергозбереження на ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» є заміна двигунами меншої потужності недовантажених асинхронних двигунів, що дає змогу знизити заводу витрати на електричну енергію на 61,1 тис. кВт суму 244,4 тис. грн/рік. Наступним по ефективності буде заход з енергозбереження на ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» буде заміна вентиляторів старих типів на нові, що дасть змогу заводу зекономити 25,5 електричну енергію на 25,5 тис. кВт суму 102 тис. грн/рік.

Як наслідок, енергозбереження на ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» буде одним із його найважливіших активів, вплив якого на конкурентоспроможність продукції в умовах загострення енергетичних та екологічних проблем і на далі суттєво зростатиме.

**Висновки до розділу 3**

Запропонована стратегія енергозбереження ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» тісно пов'язана з ефективним використанням енергетичних

ресурсів у виробництві прокату. Вона передбачає створення оптимальної структури управління енергоспоживанням, що вимагає впровадження цілісної системи, що складається з єдиних цілей, завдань, принципів і показників ефективності.

Економія електроенергії при впровадженні енергозберігаючих електродвигунів може бути в діапазоні 3-8% від загального споживання.

В результаті впровадження заходів з енергозбереження, економія електричної енергії ПрАТ «Трубний завод «Трубоасталь» складе близько 119,1 тис. кВт год чи 476,4 тис.грн. Фінансові результати підприємства свідчать, що воно є прибутковим, тобто зможе інвестувати в проекти енергозбереження власні кошти.

## ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дає підставу зробити наступні висновки і пропозиції:

Енергозбереження є складним і комплексним явищем, що відображається на різних рівнях управління, таких як макро-, мезо- та мікро. у дослідженні увага зосереджена на мікрорівні, але з урахуванням показників національного та регіонального значення як факторів зовнішнього середовища. Потенціал енергозберігаючої технології означає можливість реалізації енергозберігаючої технології протягом певного періоду часу залежно від швидкості та результатів науково-технічного прогресу. Економічний потенціал енергозбереження визначається лише прибутковою частиною технічного потенціалу. Економічний потенціал оцінюється менше, ніж технічний, і обмежений вимогами до повернення капітальних інвестицій в енергозбереження. Екологічний потенціал енергозбереження залежить від мінімізації шкоди навколишньому середовищу внаслідок забруднення та викидів шкідливих речовин шляхом впровадження енергозберігаючих заходів.

Можна виділити чотири компоненти, які є вирішальними для успішної реалізації проектів енергозбереження: технічна експертиза; оперативні дані. моделювання; імітація та оптимізація; методологія. На практиці не кожна із розглянутих компонент може бути застосована ідеальним чином через умови проекту, але якщо хоч одну із них повністю пропустити, то енергоефективний проект навряд чи буде успішним. Економічний аналіз енергозберігаючих систем передбачає використання набору показників, які відображають процес обліку енергоспоживання підприємства та подій, пов'язаних з енергозбереженням. Ці показники можна розділити на три основні групи: показники ефективності, результати діяльності, показники продуктивності. Отже, рекомендуємо описані вище компоненти та показники для застосування на малих і середніх виробничих підприємствах.



Основним напрямком діяльності ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» є виробництво електрозварювальних труб, як профільних, так і круглих, для широкого спектру застосувань, таких як металоконструкції, газопроводи та системи водопостачання. Показник енерговіддачі по ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» в 2023 році рівний 12,91 грн, що краще 2021 року на 5,81 грн чи на 60,5%. Показник енергоємності по ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» в 2023 році рівний 0,08 грн, що менше 2021 року на 0,06 грн чи на 42,9%. Отже, в 2023 році на 1 грн витрачену на енергетичні ресурси вироблено 12,91 грн валової продукції чи в 1 грн собівартості продукції 0,08 грн становили витрати на енергетичні ресурси. Як можемо помітити, ефективність використання енергетичних ресурсів не значно зросла. Як можемо помітити, ефективність використання енергетичних ресурсів не значно зросла. Показник електровіддачі по ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» в 2023 році рівний 18,787 грн, що менше 2021 року на 1,56 грн чи на 7,7%. Показник електроємності по ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» в 2023 році рівний 0,053 грн, що більше 2021 року на 0,004 грн чи на 8,3%. Отже, в 2023 році на 1 грн витрачену на електроенергію вироблено 18,79 грн валової продукції чи в 1 грн собівартості продукції 0,053 грн становили витрати на електроенергію. Як можемо помітити, ефективність використання електроенергії дещо впала. Отже, розрахунки показали, що ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» є прибутковим підприємством, за 2021-2023 роки в загальному енергетичні ресурси використовувалися із року в рік успішно, хоча витрати на енергоресурси зростали.

Отже, основою енергозбереження на ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» є управління енергоефективними проектами та програмами. Однак унікальність цієї діяльності вимагає врахування численних взаємопов'язаних потоків енергетичних ресурсів, вимог, цілей і можливостей структурних одиниць ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь». Основний висновок щодо обґрунтування пріоритетів та оцінки енергетичної політики полягає в тому, що треба робити акцент на ранжування пріоритетів і

визначення цілей в рамках цих пріоритетів, що може здійснюватися експертно-аналітичними методами при відборі проектів з підвищення енергоефективності та енергозбереження. З 2021 по 2023 роки в ПАТ «Трубний завод «Трубосталь» реалізували енергозберігаючі ініціативи загальною вартістю 1896 тис.грн. За рахунок енергозберігаючих заходів було зекономлено 3693 тис.грн.

Запропонована стратегія енергозбереження ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» тісно пов'язана з ефективним використанням енергетичних ресурсів у виробництві прокату. Вона передбачає створення оптимальної структури управління енергоспоживанням, що вимагає впровадження цілісної системи, що складається з єдиних цілей, завдань, принципів і показників ефективності.

В результаті впровадження заходів з енергозбереження, економія електричної енергії ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» складе близько 119,1 тис. кВт год чи 476,4 тис.грн. Фінансові результати підприємства свідчать, що воно є прибутковим, тобто зможе інвестувати в проекти енергозбереження власні кошти. Найбільш енергоефективним заходом з енергозбереження на ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» є заміна двигунами меншої потужності недовантажених асинхронних двигунів, що дає змогу знизити заводу витрати на електричну енергію на 61,1 тис. кВт суму 244,4 тис.грн/рік. Наступним по ефективності буде захід з енергозбереження на ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь» буде заміна вентиляторів старих типів на нові, що дасть змогу заводу зекономити 25,5 електричну енергію на 25,5 тис. кВт суму 102 тис.грн/рік.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ахромкін Є. М., Заблодська І. В., Ахромкін А. О. Проблематика енергозбереження в багатоквартирних будинках: економіко-правовий аспект. *Економіка та право*. 2020. № 4. С. 89-94.
2. Бедрій Д. І., Семко І. Б., Ткаченко В. Ф. Особливості управління проєктами енергозбереження в умовах переходу до циркулярної економіки. *Управління розвитком складних систем*. 2021. Вип. 47. С. 6-13.
3. Буреннікова Н. В. Деякі теоретико-прикладні аспекти вимірювання енергоефективності процесу використання паливно-енергетичних ресурсів з метою SEE-управління. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2018. № 11. С. 39-49.
4. Вашків О. П., Смерека С. Б. Енергозбереження як важливий чинник забезпечення конкурентоспроможності продукції. *Проблеми економіки*. 2021. № 2. С. 120-125.
5. Гвоздь Є.В. Механізми координації матеріальних, фінансових та інформаційних потоків у системі енергозбереження. *Вісник Національного університету цивільного захисту України*. 2022. Вип. 1. С. 76-85.
6. Гільорме Т. В. Обґрунтування управлінських рішень стосовно розвитку підприємств на основі енергозбереження. *Економіка. Фінанси. Право*. 2020. № 7. С. 23-27.
7. Гріненко А. Ю. Сучасні проблеми енергетичної безпеки України в трансформаційному світі. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка»* 2018. № 9(37). С. 4-10.
8. Джеджула В. В. Управління потенціалом енергозбереження промислових підприємств. *Innovation and sustainability*. 2022. Iss. 1. С. 6-12.
9. Дубровін В. І., Дейнега Л. Ю., Лактіонов В. В. Система підтримки прийняття рішень для управління портфелями проєктів енергозбереження на

енергоємних підприємствах. *Електротехніка та електроенергетика*. 2022. № 4. С. 24-32.

10. Загальна інформація про ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь». Фінансова звітність підприємства. URL: <https://clarity-project.info/edr/13548581> (дата звернення 06.04.2024).

11. Щейкін Т. Є., Родченко С. С., Лелюк Н. Є., Т. А. Левковська. Модель безпекового впливу важелів державного регулювання і світової глобалізації на процес енергозбереження підприємств в умовах діджиталізації. *Формування ринкових відносин в Україні*. 2022. № 10. С. 110-117.

12. Касьянова Н. В. Впровадження стратегії енергозбереження на промислових підприємствах. *Ефективна економіка*. 2017. № 2. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek\\_2017\\_2\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2017_2_7) (дата звернення 15.04.2024)

13. Качанов П. О., Євсеєнко О. М. Огляд потреби побудови енергоефективної системи керування вентиляцією та кондиціонуванням у торговельних центрах. *Технічна інженерія*. 2022. № 1. С. 69-76.

14. Кійко С. Г. Формування портфеля проєктів енергозбереження на металургійному підприємстві. *Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні*. 2020. № 2. С. 71-81.

15. Крутогорський Я. В. Інструменти стимулювання реалізації технологій енергозбереження на промислових підприємствах. *Ефективна економіка*. 2014. № 12. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek\\_2014\\_12\\_131](http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2014_12_131) (дата звернення 15.04.2024).

16. Купчак В. Р. Методологія формування економічного механізму енергозбереження. *Таврійський науковий вісник*. 2015. Вип. 92. С. 225-231.

17. Кухарець М.М., Охмак Н. О. Ключові компоненти успішних проєктів енергозбереження: матеріали науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених факультету інженерії та енергетики «Студентські читання–2023».

25 жовтня 2023 р. Житомир: Поліський національний університет, 2023. С. 253-255.

18.Марченко О. І., Пустіва В. О. Потенціал енергозбереження промислових підприємств. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. 2020. № 17(2). С. 11-20.

19.Матвеева Н. М., Цимбалістенко Л. К., Соболева Г. Г. Енергоефективність як індикатор розвитку підприємства. *Комунальне господарство міст*. 2019. Вип. 4. С. 56-60.

20.Медведєва Н. А., Левицький М. А., Сухенко В. Ю., Слободянюк Н. М. Теорія та практика виконання діагностичного енергоаудиту. *Стандартизація. Сертифікація. Якість*. 2019. № 1. С. 30-43.

21.Охмак Н. Енергоефективне управління споживанням енергоносіїв: збірник тез доповідей науково-практичної конференції за підсумками I-го туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузевих знань і спеціальностей «Студентські наукові читання» 20 березня 2024 р. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. 158-159.

22.Пархомець М. К., Градовий В. В. Особливості та показники формування системи енергозбереження сільськогосподарських підприємств *Інноваційна економіка*. 2021. № 3-4. С. 87-97.

23.Пекур І. В., Сорокін В. М., Пекур Д. В. Сонячні батареї як елемент дизайну сучасних енергоефективних будівель. *Оптоелектроніка та напівпровідникова техніка*. 2021. Вип. 56. С. 39-49.

24.ПрАТ «Трубний завод «Трубосталь». Офіційна сторінка. URL: <http://www.trubostal.net/> (дата звернення 06.04.2024).

25.Приварникова І. Ю., Становихіна М. Г. Особливості формування ринку технологічних рішень з енергозбереження. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. Серія: Економічні науки. 2019. № 12(1). С. 73-80.

26.Про енергетичну ефективність будівель: Закон України № 2118-VIII від 22 червня 2017 року (редакція 03.02.2024). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text> (дата звернення 15.04.2024).

27. Про енергетичну ефективність: Закон України № 1818-IX від 21 жовтня 2021 року (редакція 01.01.2024). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text>. (дата звернення 15.04.2024).

28. Скрильник А. С., Хохлова Д. М., Кривенко В. О. Організаційно-економічні основи підвищення енергоефективності підприємств: апробація європейського досвіду. *Ефективна економіка*. 2015. № 12. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek\\_2015\\_12\\_88](http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2015_12_88) (дата звернення 29.03.2024).

29. Тельнова Г. В., Бицюк В. В., Ходін Д. С. Аналіз напрямів управління потенціалом енергозбереження у промисловому виробництві України. *Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія: Економічні науки*. 2021. Вип. 62. С. 26-32.

30. Токарчук Д. М., Фурман І. В. Сучасні енергоефективні технології в АПК України. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2020. № 4. С. 99-116.

31. Чернишов О. Ю., Решетов С. А., Павловська Ю. В. Формування політики цифровізації управління процесом енергозбереження підприємств водопостачання в Україні. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2022. Т. 33(72), № 2. С. 21-27.

32. Чернявський А., Сафьянц А., Усенко Н. Практичний посібник з енергетичного аудиту промислових підприємств. Київ, 2020. 141 с.

33. Шульгін Ю. В., Жнітов Я. В. Дослідження можливостей енергозбереження у технології виробництва залізобетону. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування*. 2015. № 16. С. 157-161.

34. Яровенко Т. С., Шевцова О. Й. Економічні проблеми енергозбереження та енергоефективності на підприємствах. *Ефективна економіка*. 2018. № 7. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7237> (дата звернення 15.04.2024).