

ІНСТРУМЕНТИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ в промисловості та АПК: кращі рішення

Виконавець:

В кооперації з:

Посібник «Інструменти енергоефективності в промисловості та АПК: кращі рішення» покликаний допомогти керівникам підприємств, інженерам, фахівцям з енергетики та всім, хто прагне оптимізувати споживання енергоресурсів. У ньому зібрано сучасні підходи, практичні рекомендації та приклади найуспішніших рішень, які вже довели свою ефективність у різних галузях промисловості й АПК.

Посібник охоплює:

- Аналіз основних принципів енергоефективності.
- Практичні методи впровадження енергозберігаючих технологій.
- Інструменти енергоаудиту та моніторингу.
- Інноваційні рішення, що відповідають міжнародним стандартам.

Особливу увагу приділено адаптації технологій до специфіки українських реалій, враховуючи виклики енергетичної кризи, трансформацію енергетичного сектору та потребу інтеграції в європейське економічне середовище.

Видано на замовлення:

Німецького товариства міжнародного співробітництва (GIZ) GmbH
в рамках проєкту «Просування енергоефективності та імплементації Директиви ЄС
про енергоефективність в Україні»

Юридична адреса:

01004, м. Київ, вул. Антоновича (Горького), 16Б
+38 044 594 07 60
+38 044 594 07 64
www.giz.de/ukraine-ua

Дата:

Грудень 2024 року

Підготовлено:

ТОВ «Офіс сталих рішень»

Дизайнер:

Вікторія Тимченко

Автори:

Людмила Хоміч,
Тамара Буренко,
Олександр Новицький,
Дмитро Кокотун

On behalf of the
German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ)
Alternatively: German Federal Foreign Office

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. Вступ до енергоефективності.**Енергетичні аудити та оцінки..... 15****1.1 Що таке енергоефективність?..... 15**

- Визначення енергоефективності
- Відмінності між енергозбереженням та енергоефективністю
- Важливість енергоефективності для економіки та екології

1.2 Основні принципи енергоефективності.... 18

- Методи зниження енергоспоживання
- Роль сучасних технологій у підвищенні енергоефективності
- Важливість утеплення будівель та модернізації опалювальних систем

1.3 Енергетичні аудити 22

- Що таке енергетичний аудит?
- Етапи проведення енергетичного аудиту
- Види енергетичних аудитів (наприклад, експрес-аудит, комплексний аудит)

1.4 Оцінка енергоефективності..... 26

- Методи оцінки енергоефективності
- Використання показників для оцінки
- Приклади оцінки енергоефективності в різних секторах (будівництво, промисловість, транспорт)

РОЗДІЛ II. Технологічні рішення для енергоефективності. Краці практики енергетичного менеджменту..... 31**2.1 Які сучасні технологічні рішення сприяють підвищенню енергоефективності?..... 31**

- Впровадження розумних (SMART) систем управління енергоспоживанням
- Використання енергоефективного обладнання (LED-освітлення, високоефективні котли, теплові насоси)
- Системи автоматизації будівель (BAS) для оптимізації енергоспоживання

2.2 Як використовуються відновлювані джерела енергії для підвищення енергоефективності?..... 36

- Інтеграція сонячних панелей та вітрових турбін у системи енергозабезпечення будівель
- Використання геотермальних систем опалення та охолодження
- Ефективне зберігання енергії за допомогою акумуляторних систем

2.3 Які новітні матеріали сприяють енергоефективності в будівництві? 41

- Використання теплоізоляційних матеріалів з високими показниками ефективності
- Використання багатoshарових вікон з низьким коефіцієнтом теплопередачі
- Застосування матеріалів, що відбивають тепло, для покрівель та фасадів

2.4 Які інновації у сфері транспорту допомагають знизити енергоспоживання?... 45

- Впровадження електромобілів та гібридних транспортних засобів
- Використання енергоефективних двигунів і технологій регенеративного гальмування
- Оптимізація логістичних процесів для зниження витрат пального

2.5 Які основні принципи ефективного енергетичного менеджменту? 50

- Впровадження системи енергетичного менеджменту (наприклад, стандарт ISO 50001)
- Постійний моніторинг і аналіз енергоспоживання
- Розробка та впровадження планів з енергозбереження

2.6 Які інструменти використовуються для моніторингу та аналізу енергоспоживання?..... 55

- Використання спеціалізованого програмного забезпечення для аналізу енергоспоживання
- Встановлення розумних лічильників і сенсорів для відстеження споживання енергії в реальному часі
- Аналіз великих даних (BIG DATA) для оптимізації енергоспоживання

РОЗДІЛ III. Інтеграція відновлюваних джерел енергії в промислову та сільськогосподарську діяльність 59**3.1 Які види відновлюваних джерел енергії можуть бути інтегровані у промисловість?..... 59**

- Використання сонячної енергії для промислового електропостачання та опалення
- Інтеграція вітрових турбін для виробництва електроенергії на промислових об'єктах
- Використання біоенергетики для виробництва тепла і електрики з промислових відходів

3.2 Які технічні та економічні переваги відновлюваних джерел енергії в промисловості?..... 73

- Зниження витрат на енергоресурси в довгостроковій перспективі

- Підвищення енергетичної незалежності підприємств
- Зниження викидів парникових газів та покращення екологічного іміджу компанії

3.3 Як впровадження ВДЕ впливає на виробничі процеси та продуктивність?..... 76

- Оцінка стабільності енергозабезпечення при використанні ВДЕ
- Вплив на продуктивність та якість продукції при зміні джерел енергії
- Адаптація виробничого процесу до змінних умов генерації енергії з ВДЕ

3.4 Які бар'єри та виклики стоять перед промисловими підприємствами при інтеграції ВДЕ? 81

- Первинні інвестиційні витрати на встановлення ВДЕ
- Технічні складнощі інтеграції з існуючими енергосистемами
- Ризики нестабільності генерації енергії через змінність погодних умов

3.5 Які відновлювані джерела енергії найчастіше використовуються в сільському господарстві? 86

- Використання біогазових установок для утилізації органічних відходів і виробництва енергії
- Інтеграція сонячних панелей для забезпечення енергією ферм та теплиць
- Застосування вітрових турбін для енергозабезпечення віддалених сільськогосподарських об'єктів

3.6 Як відновлювані джерела енергії сприяють підвищенню ефективності сільського господарства? 92

- Зниження витрат на енергоресурси та підвищення економічної стійкості фермерських господарств
- Застосування ВДЕ для автономного енергозабезпечення віддалених територій
- Використання відновлюваної енергії для зменшення вуглецевого сліду сільськогосподарських продуктів

3.7 Які приклади успішної інтеграції ВДЕ у сільському господарстві можна навести?.... 96

- Реальні кейси ферм, що використовують біогазові установки для виробництва електрики і тепла
- Приклади тепличних господарств, що працюють на сонячній енергії
- Використання вітрових генераторів для живлення іригаційних систем

3.8 Які виклики та обмеження існують при впровадженні ВДЕ в сільське господарство? 104

- Високі початкові витрати на встановлення та обслуговування ВДЕ
- Потреба в технічних знаннях для управління системами ВДЕ
- Залежність від природних умов та сезонності в генерації відновлюваної енергії

РОЗДІЛ IV. Залучення та навчання працівників. Як створити програми навчання працівників для просування енергоефективних практик..... 110

4.1 Чому важливо залучати працівників до енергоефективних ініціатив?..... 110

- Вплив залучення персоналу на успіх енергозберігаючих програм
- Роль працівників у досягненні цілей компанії щодо зниження енергоспоживання
- Підвищення відповідальності та мотивації через активну участь в енергозбереженні

4.2 Які стратегії залучення працівників до енергоефективних практик найефективніші? 115

- Створення команд або комітетів з енергоефективності на підприємстві
- Регулярне інформування працівників про досягнення та плани компанії у сфері енергозбереження
- Впровадження системи мотивацій та винагород за активну участь у енергоефективних проєктах

4.3 Як оцінити ефективність залучення працівників до енергоефективних ініціатив?..... 121

- Основні критерії оцінки ефективності
- Методи оцінки ефективності
- Індикатори успішності
- Використання результатів оцінки

4.4 Як розробити програму навчання працівників для просування енергоефективних практик?..... 123

- Етапи розробки програми навчання
- Ключові компоненти програми навчання
- Приклад програми
- Переваги навчання працівників

4.5 Які теми повинні бути включені до навчальних програм з енергоефективності?..... 126

- Основи енергоефективності
- Типи енергетичних ресурсів
- Методи підвищення енергоефективності
- Енергоефективність у різних секторах
- Економічний аспект енергоефективності
- Законодавство та політика
- Практичні навички та кейси

- Підвищення обізнаності та екологічна культура

4.6 Які методи навчання найефективніші для просування енергоефективних практик серед працівників?..... 127

- Інтерактивні семінари та тренінги
- Практичні демонстрації та воркшопи
- Кейси та вирішення реальних завдань
- Електронне навчання (e-learning)
- Ігрові методи навчання (гейміфікація)
- Наставництво та коучинг
- Регулярні інформаційні сесії
- Візуалізація та інфографіка
- Мотиваційні програми

4.7 Як забезпечити постійне підвищення кваліфікації працівників у сфері енергоефективності?..... 129

- Розробка програми безперервного навчання
- Співпраця з експертами та профільними організаціями
- Систематичний аналіз потреб у навчанні
- Мотивація до навчання

4.8 Як оцінити ефективність програм навчання у сфері енергоефективності? 131

- Визначення чітких критеріїв оцінки
- Оцінка знань та навичок
- Моніторинг змін у показниках енергоспоживання
- Збір відгуків учасників
- Оцінка впровадження отриманих знань у практику

РОЗДІЛ V. Фінансові стимули та можливості фінансування 133

5.1 Які існують фінансові стимули для впровадження енергоефективних рішень?..... 133

- Державна програма «теплих кредитів»
- Фонд енергоефективності України
- Місцеві програми співфінансування
- Податкові пільги та знижки
- Гранти та кредити міжнародних фінансових організацій
- Енергосервісні договори (ЕСКО)
- Фінансування від банків і приватних інвесторів
- Відшкодування витрат на «зелену енергетику»

5.2 Які податкові пільги існують для підприємств, що впроваджують енергоефективні заходи?..... 149

- Звільнення від сплати податку на прибуток
- Зменшення податку на додану вартість (ПДВ)

- Амортизаційні пільги
- Звільнення від мита на енергоефективне обладнання
- Податкові знижки для «зелених» проєктів
- Відшкодування витрат на сертифікацію енергоефективності
- Пільги для підприємств, що працюють за ЕСКО-контрактами

5.3 Які вимоги та критерії для отримання фінансування енергоефективних проєктів?..... 151

- Які вимоги до проєкту?
- Які вимоги до заявника?
- Технічні критерії
- Документація, яка необхідна для участі
- Додаткові критерії для грантів та міжнародних програм

5.4 Які ризики та виклики пов'язані з фінансуванням енергоефективних проєктів? 154

- Економічні ризики
- Технічні ризики
- Інституційні ризики
- Політичні ризики
- Соціальні виклики
- Виклики міжнародного співробітництва

РОЗДІЛ VI. Відповідність нормативним вимогам і стандартам. Вимірювання та моніторинг енергоефективності 157

6.1 Які основні міжнародні та національні стандарти регулюють енергоефективність?..... 157

- Огляд стандартів ISO 50001 (система енергетичного менеджменту) та ISO 14001 (екологічний менеджмент)
- ISO 50001: система енергетичного менеджменту
- ISO 14001: система екологічного менеджменту
- Національні стандарти енергоефективності: ДСТУ, EN, інші відповідні норми
- ДСТУ: українські національні стандарти
- Європейські стандарти EN в Україні
- Важливість національних стандартів
- Вимоги до енергоефективності в будівництві та промисловості
- Вимоги до енергоефективності в будівництві
- Вимоги до енергоефективності в промисловості
- Спільні підходи для будівництва та промисловості

[6.2 Як підприємства можуть забезпечити відповідність нормативним вимогам у сфері енергоефективності?..... 164](#)

- Аналіз нормативних вимог та законодавства
- Проведення енергетичного аудиту
- Модернізація обладнання та технологій
- Енергетична сертифікація
- Контроль та покращення
- Співпраця з державними та міжнародними програмами

[6.3 Які наслідки для підприємств при недотриманні вимог енергоефективності?..... 167](#)

- Можливі штрафи, санкції або обмеження діяльності підприємства
- Втрата конкурентних переваг на ринку через недотримання стандартів
- Підвищення операційних витрат через неефективне використання енергії

[6.4 Як зміни у законодавстві можуть вплинути на вимоги до енергоефективності?..... 169](#)

- Огляд поточних і очікуваних змін у законодавстві в сфері енергоефективності
- Вплив нових регуляцій на бізнес-процеси та інвестиції в енергоефективні технології
- Адаптація підприємств до нових вимог через оновлення політик і процедур

[6.5 Як правильно організувати процес вимірювання енергоефективності на підприємстві?..... 170](#)

- Визначення ключових показників енергоефективності (KPI) для оцінки енергоспоживання
- Вибір обладнання та методів для точного вимірювання споживання енергії
- Проведення регулярних замірів і аналіз отриманих даних

[6.6 Які інструменти та технології використовуються для моніторингу енергоефективності?..... 172](#)

- Використання енергетичних лічильників, датчиків та систем автоматичного збору даних
- Застосування програмного забезпечення для моніторингу та аналізу енергоспоживання
- Інтеграція систем управління енергією з іншими бізнес-процесами

[6.7 Як часто необхідно проводити оцінку енергоефективності та оновлювати дані?..... 175](#)

- Встановлення періодичності енергетичних аудитів та моніторингових заходів
- Оновлення даних відповідно до змін в процесах або обладнанні
- Оцінка динаміки енергоефективності та коригування планів дій

[6.8 Як результати моніторингу енергоефективності можуть бути використані для прийняття управлінських рішень?..... 177](#)

- Використання даних моніторингу для оптимізації процесів та зниження витрат
- Впровадження заходів з покращення енергоефективності на основі результатів моніторингу
- Оцінка ефективності раніше впроваджених енергозберігаючих заходів та їх коригування

[6.9 Як забезпечити точність і надійність даних про енергоефективність?..... 179](#)

- Перевірка та калібрування вимірювального обладнання
- Забезпечення регулярного технічного обслуговування систем моніторингу
- Аудит та сертифікація систем збору і обробки даних

ПЕРЕЛІК ТАБЛИЦЬ

Таблиця 1 — Приклади енергоефективних рішень.....	15
Таблиця 2 — Основна різниця між енергозбереженням та енергоефективністю	16
Таблиця 3 — Модернізація опалювальних систем.....	21
Таблиця 4 — Переваги поетапного проведення енергетичного аудиту.....	25
Таблиця 5 — Переваги впровадження розумних систем управління енергоспоживанням.....	32
Таблиця 6 — Переваги використання енергоефективного обладнання.....	34
Таблиця 7 — Як BAS допомагає оптимізувати енергоспоживання?.....	35
Таблиця 8 — Інтеграція в систему енергозабезпечення будівлі	37
Таблиця 9 — Переваги використання геотермальної системи в поєднанні з іншими джерелами енергії	39
Таблиця 10 — Проблеми та перспективи розвитку акумуляторних систем	41
Таблиця 11 — Критерії вибору теплоізоляційного матеріалу	42
Таблиця 12 — Переваги постійного моніторингу та аналізу енергоспоживання.....	53
Таблиця 13 — Переваги використання Big Data для енергетичної ефективності.....	58
Таблиця 14 — Переваги для екологічного іміджу та фінансової складової компанії.....	75
Таблиця 15 — Економічні переваги стабільного використання ВДЕ.....	77
Таблиця 16 — Фактори, що впливають на обсяг інвестицій	82
Таблиця 17 — Вплив на стабільність та економічність енергосистем	85
Таблиця 18 — Потенційні рішення для зменшення витрат.....	105
Таблиця 19 — Як залучати персонал до енергозберігаючих програм?	111
Таблиця 20 — Відмінності ISO 50001 та ISO 14001	159

ПЕРЕЛІК РИСУНКІВ

Рисунок 1 — Теплообмінник.....	20
Рисунок 2 — Планування енергетичного аудиту.....	28
Рисунок 3 — Хто повинен бути енергоефективним?	31
Рисунок 4 — Автоматизація промислових процесів.....	33
Рисунок 5 — Тепловий насос.....	34
Рисунок 6 — Регенеративний механізм.....	47
Рисунок 7 — Впровадження стандарту ISO 50001	51
Рисунок 8 — Принцип роботи вітрових турбін	71
Рисунок 9 — Технічні особливості встановлення вітрових турбін.....	91
Рисунок 10 — Типи програм для залучення працівників	114
Рисунок 11 — Зелене фінансування	133
Рисунок 12 — Значення стандарту ISO 50015 в енергетичній системі	158

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

ЕЕ — Енергоефективність	ЗСІ — Засоби системи індикації (вимірювальні прилади)
ЕСКО — Енергосервісна компанія	ЕЕМ — Енергозберігаючі матеріали
ЕСК — Енергосервісний контракт	ДСТУ — Державний стандарт України (для енергоефективності та енергоаудиту)
ЕЕІ — Індекс енергоефективності	СПЕЕ — Система підвищення енергоефективності
ВЕІ — Відновлювані енергетичні джерела	ВЕІ — Витрати на енергоефективні інвестиції
ОСББ — Об'єднання співвласників багатоквартирного будинку	ЕЕП — Енергетично-ефективний проєкт
ККД — Коефіцієнт корисної дії	ЗПВ — Зменшення платежів за витрати енергії
ТЕО — Техніко-економічне обґрунтування	ЕБРД — Європейський банк реконструкції та розвитку
СЕІ — Система енергетичного менеджменту	ЕІВ — Європейський інвестиційний банк
СЕС — Сонячна електростанція	GCF — Зелений кліматичний фонд (Green Climate Fund)
ТЕЦ — Теплоелектроцентрально	GEF — Глобальний екологічний фонд (Global Environment Facility)
ІТП — Індивідуальний тепловий пункт	USAID — Агентство США з міжнародного розвитку
ISO 50001 — Стандарт систем енергетичного менеджменту	ПЗК — Пільговий зелений кредит
LEED — Лідерство в енергетичному та екологічному дизайні (сертифікація будівель)	ФЗК — Фонд зелених кредитів
BREEAM — Метод оцінки екологічної ефективності будівель	ЕЕФ — Енергоефективний фонд
ВДЕ — Відновлювані джерела енергії	КЕФ — Кредит на енергоефективність
ЗПС — Зелений пул споживання (Green Purchase Pool)	ЗПС — Зелений пул споживання (Green Purchase Pool)
ТДВ — Торгівля дозволами на викиди	ВДЕІ — Витрати на доступ до відновлюваних джерел енергії
ЕА — Енергоаудит	ЗКЕ — Зелений кредит енергоефективності
ЕАР — Енергетичний аудит підприємства	ПЕП — Програма енергоефективного розвитку
СЕЕ — Сертифікація енергетичної ефективності	
ЕНМ — Енергетичний менеджмент	

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

Законодавчі акти та нормативні документи

1. Закон України «Про енергетичну енергоефективність» від 21.10.2021 № 1818-IX.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 20.10.2021 №1056 «Про затвердження Національного плану дій з енергоефективності».
3. ISO 50001:2018 — Міжнародний стандарт «Системи енергетичного менеджменту — Вимоги та керівництво з використання».

Наукові публікації та монографії

4. Іваненко О.П., Сидоренко М.В. «Системи енергетичного менеджменту: теорія та практика». — Київ: Наукове видання, 2020.
5. Петренко І.В. «Енергетичний аудит в промисловості: інструменти та методики». — Харків: ТОВ «Енергоефективність», 2021.

Аналітичні звіти та дослідження

6. Аналітичний звіт «Енергоефективність в агропромисловому секторі України: виклики та перспективи», підготовлений Держенергоефективності, 2022.
7. Звіт Міжнародної агенції з енергії (IEA) «Energy Efficiency 2023».
8. Практичні керівництва та методики.
9. Посібник «Енергоефективні технології у виробництві», розроблений проєктом GIZ «Реформа в енергетичному секторі України», 2021.
10. Рекомендації Європейської комісії щодо впровадження енергоефективних технологій в промисловості, 2022.
11. Презентаційні матеріали навчального курсу «Енергоефективність для кліматичного лідерства» від 20.08.2024.

Інтернет-ресурси

12. Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України: <https://saee.gov.ua>.
13. Платформа з обміну кращими практиками енергоефективності — <https://eec-platform.org>.

ВСТУПНЕ СЛОВО



ГАННА ЗАМАЗЄЄВА,
*голова Державного
агентства
з енергоефективності
та енергозбереження*

Для громад та бізнесу впровадження енергоефективних рішень і системи енергоменеджменту є необхідними кроками на шляху до сталого розвитку. Це дозволяє не тільки знизити витрати на енергоресурси, але й сприяє збереженню навколишнього середовища, підвищенню ефективності роботи та конкурентоспроможності. **Інвестування в енергоефективність — це інвестиція в майбутнє, яка приносить вигоду як на економічному, так і на екологічному рівні.**

Надмірне енергоспоживання, суттєві енерговтрати у будівлях, ЖКГ, промисловості і, як наслідок, значні витрати на оплату енергоресурсів — усе це знайоме кожній громаді.

На жаль, через повномасштабне вторгнення росії в Україну питання, пов'язані з енергобезпекою та енергозабезпеченням загалом, стали ще більш критичними, а енергоефективність набула нового рівня значущості.

Серед широкого арсеналу заходів у цій сфері базовим і першочерговим є впровадження систем енергетичного менеджменту. Система енергоменеджменту позиціонується не лише як інструмент зниження витрат на енергію, але й як стратегічна ініціатива, спрямована на створення стійкої, конкурентоспроможної та відповідальної системи для будь якого об'єкта.

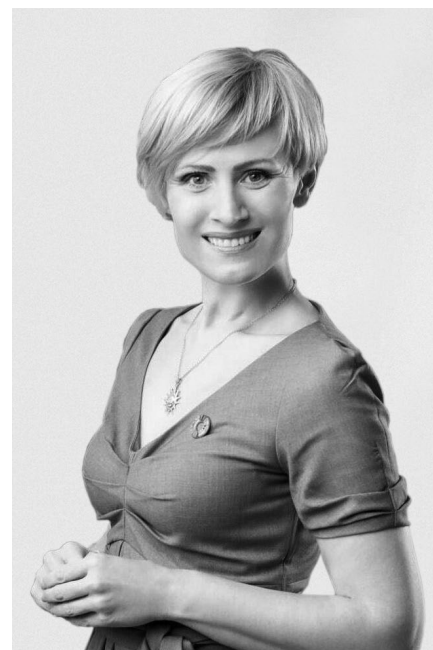
Тому саме з впровадження енергоменеджменту мають розпочинати свою роботу владні структури, громади та підприємства, які прагнуть бути готовими до будь-яких енергетичних викликів, зупинити марні втрати енергії та витік грошей зі своїх бюджетів, стати більш енергоефективними та конкурентними.

Навіть без значних фінансових вкладень лише завдяки функціонуванню системи енергоменеджменту та реалізації організаційних заходів можна досягти зменшення енергоспоживання на 5-15 % від загальнорічного рівня.

Наше завдання — створити умови, щоб енергоменеджмент став для всіх невід'ємною частиною сталого розвитку.

Сподіваємось, що завдяки наведеним у посібнику «ІНСТРУМЕНТИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В ПРОМИСЛОВОСТІ ТА АПК: КРАЦІ РІШЕННЯ» роз'ясненням застосування енергоефективних підходів для промислових підприємств, — вийде на новий рівень свого якісного розвитку.

ВСТУПНЕ СЛОВО



ЛЮДМИЛА ЦИГАНОК,
*генеральна директорка
«Офісу сталих рішень»,
Президентка ГС
«Асоціація професіоналів
довкілля PAEW»*

Енергоефективність має важливе значення для вирішення кліматичної кризи.

У більшості випадків заходи підвищення ефективності в світі виявилися найбільш рентабельним способом боротьби зі зміною клімату, одночасно зменшуючи витрати енергії, економлячи гроші та доступно розширюючи використання відновлюваних джерел енергії.

Ми знаємо, що енергоефективність може привести нас на пів дороги до кліматичних цілей України, але ми не можемо досягти цього без серйозних інвестицій в енергоефективні прилади, будівлі, транспортні засоби та промислові підприємства.

Світ довів дієвість енергоефективних рішень. Україна теж не може втратити цей шанс.

Енергоефективність в усіх галузях є ключовим інструментом для декарбонізації економіки України та підвищення її конкурентоздатності. Це питання є особливо актуальним для промисловості, що становить близько 30 % від усього енергоспоживання в країні.

Сьогодні у світі існує велика кількість можливостей для підвищення ефективності: від енергоаудиту та енергомоніторингу до комплексних рішень щодо модернізації.

Згідно з останніми дослідженнями, можна скоротити майже 35 % загальних енерговитрат в українській промисловості шляхом впровадження економічно ефективних заходів.

Для сприяння впровадженню кращих енергоефективних рішень українськими підприємствами промисловості, АПК і транспорту та популяризації міжнародного досвіду команда «Офісу сталих рішень» підготувала практичний електронний посібник, що має на меті дати відповіді на гострі питання практиків в умовах сучасної України.

З повагою та побажаннями успіху на шляху до енергоефективності та конкурентоспроможності української промисловості.

ВСТУПНЕ СЛОВО

ГРЕГОР БРЬОМЛІНГ,
*Директор проєкту
«Просування енергоефективності та
імплементції директиви ЄС
про енергоефективність в Україні»,
що впроваджується в Україні
Німецьким товариством міжнародного
співробітництва (GIZ) ГмБХ*



Мені надзвичайно приємно представити вам електронну книгу **«Інструменти енергоефективності в промисловості та АПК: кращі рішення»**. Ця публікація є важливим досягненням у рамках проєкту GIZ **«Просування енергоефективності та імплементції директиви ЄС про енергоефективність в Україні»**, який підтримує Україну на шляху до сталого та енергоефективного майбутнього.

Енергоефективність є ключовим фактором екологічної стійкості, що дозволяє скорочувати витрати, підвищувати продуктивність і забезпечувати відповідність сучасним викликам. Особливо актуальним це є для таких важливих секторів, як промисловість і сільське господарство, які відіграють ключову роль в економіці України, але залишаються одними з найбільш енергоємних. Підвищення енергоефективності у цих сферах є не лише критично важливим для їхньої конкурентоспроможності, а й необхідним кроком до досягнення європейських стандартів щодо зниження енергоспоживання, скорочення викидів парникових газів, розвитку інновацій та довгострокового зростання.

Це видання створене як практичний путівник і джерело натхнення для впровадження сучасних енергоефективних рішень. У ньому представлено перевірені інструменти, передові технології та реальні приклади успіху українських підприємств. Наведені історії демонструють, що енергоефективність — це не просто виконання вимог, а стратегічний крок до зниження витрат, підвищення продуктивності та зміцнення енергетичної безпеки України.

Матеріали посібника були підготовлені у співпраці з провідними експертами ТОВ «Офіс сталих рішень», партнерами з Держенергоефективності та іншими зацікавленими сторонами. Такий підхід забезпечує актуальність і практичну цінність для вирішення конкретних викликів, що постають перед промисловістю та АПК України. Ми сподіваємося, що напрацювання нададуть вам необхідні знання, ідеї та інструменти для впровадження ефективних заходів з енергоефективності, сприяючи сталому розвитку України.

Щиро дякую кожному, хто долучився до створення цієї публікації. Я переконаний, що вона стане незамінним ресурсом для бізнесу, політиків і практиків, які прагнуть зробити енергоефективність фундаментом своєї діяльності та стратегій.

ПЕРЕДМОВА

Енергоефективність — це не лише модний тренд сучасності, але й **стратегічна необхідність для сталого розвитку** промисловості та агропромислового комплексу (АПК). У світі, де ресурси стають дедалі дорожчими, а екологічні виклики — гострішими, зменшення енергетичних витрат стає визначальним чинником конкурентоспроможності підприємств і збереження довкілля.

Для сприяння впровадженню кращих енергоефективних рішень українськими підприємствами промисловості, АПК і транспорту та популяризації міжнародного досвіду команда «Офісу сталих рішень» за сприяння Німецького товариства міжнародного співробітництва (GIZ) GmbH в рамках проекту «Просування енергоефективності та імплементації Директиви ЄС про енергоефективність в Україні» підготували практичний електронний посібник, що має на меті дати відповіді на гострі питання практиків в умовах сучасної України.

Посібник «Інструменти енергоефективності в промисловості та АПК: кращі рішення» покликаний допомогти керівникам підприємств, інженерам, фахівцям з енергетики та всім, хто прагне оптимізувати споживання енергоресурсів. У ньому зібрано сучасні підходи, практичні рекомендації та приклади найуспішніших рішень, які вже довели свою ефективність у різних галузях промисловості й АПК.

Посібник охоплює:

- Аналіз основних принципів енергоефективності.
- Практичні методи впровадження енергозберігаючих технологій.
- Інструменти енергоаудиту та моніторингу.
- Інноваційні рішення, що відповідають міжнародним стандартам.

Особливу увагу приділено адаптації технологій до специфіки українських реалій, враховуючи виклики енергетичної кризи, трансформацію енергетичного сектору та потребу інтеграції в європейське економічне середовище.

Цей посібник:

Описує:	Роз'яснює:
<ul style="list-style-type: none"> ● Мету та основні завдання енергоефективності в промисловості та АПК. ● Інтеграцію відновлюваних джерел енергії в промислову та сільськогосподарську діяльність. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Теоретичні основи енергоефективності, включаючи принципи зниження енергоспоживання. ● Методи проведення енергоаудиту — оцінка поточного рівня енергоспоживання для виявлення потенціалу оптимізації.

- **Методи залучення** та навчання працівників.
- **Фінансові стимули** та можливості фінансування.
- **Відповідність нормативним вимогам** і стандартам.
- **Технологічні рішення для зменшення енерговитрат** у виробничих процесах і логістиці.
- **Інноваційні інструменти моніторингу та автоматизації**, які дозволяють керувати енергоспоживанням у режимі реального часу.
- **Приклади успішних кейсів** впровадження енергоефективних заходів на українських та міжнародних підприємствах.
- **Правові та фінансові аспекти** — можливості отримання грантів, кредитів і стимулів для модернізації виробництва.

Крім того, посібник доповнено прикладними відеоуроками щодо інструментів енергоефективності в промисловості та АПК.

Представлені інструменти в посібнику та відео-уроках були апробовані під час практичної діяльності авторів посібника та виконання значної кількості завдань щодо енергоменеджменту різних галузей промисловості.



1.1. ЩО ТАКЕ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ?

■ ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ




Енергоефективність — це показник, що характеризує, наскільки ефективно використовується енергія у певному процесі, системі або будівлі. Визначення енергоефективності полягає у мінімізації споживання енергії при збереженні того ж рівня продуктивності або якості послуг. Це означає, що для досягнення певної мети або виконання певного обсягу роботи використовується менше енергії, що дозволяє знизити витрати на енергію, скоротити викиди парникових газів та зменшити навантаження на довкілля.

Основні принципи енергоефективності включають:



- **Оптимізація процесів:** забезпечення того, щоб кожен процес споживав найменшу кількість енергії без втрат у продуктивності.
- **Впровадження енергоефективного обладнання:** використання новітніх технологій, які споживають менше енергії для досягнення тих самих результатів.
- **Зменшення енергетичних втрат:** ізоляція, модернізація систем освітлення та опалення, зниження втрат тепла та електроенергії.

Таблиця 1. Приклади енергоефективних рішень

Приклади енергоефективних рішень:	
	<ul style="list-style-type: none"> ● У побуті це може бути використання світлодіодних ламп замість ламп розжарювання або вибір побутової техніки з високим класом енергоефективності.
	<ul style="list-style-type: none"> ● У будівлях — теплоізоляція стін, дахів та вікон, що знижує теплові втрати.
	<ul style="list-style-type: none"> ● У промисловості — впровадження сучасних технологій, таких як рекуперація тепла або автоматизація процесів.

Показник енергоефективності часто вимірюють за допомогою коефіцієнта ефективності (COP), який показує відношення виробленої енергії до витраченої. Енергоефективність — це важлива складова сталого розвитку, оскільки сприяє раціональному використанню ресурсів та зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище.

■ ВІДМІННОСТІ МІЖ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯМ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ

Енергозбереження та енергоефективність — це дві взаємопов'язані, але різні концепції, спрямовані на зменшення споживання енергії. Хоча обидві сприяють економії енергоресурсів і зменшенню негативного впливу на довкілля, вони досягають цього різними способами.

РОЗДІЛ І.

ВСТУП ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.
ЕНЕРГЕТИЧНІ АУДИТИ ТА ОЦІНКИ

Енергозбереження

Енергозбереження означає скорочення або обмеження споживання енергії шляхом зменшення використання енергоресурсів. Основна мета енергозбереження — уникати зайвих витрат енергії, що часто пов'язано зі зміною поведінки чи звичок людей. Наприклад:

- Вимикання світла, коли воно не потрібне.
- Використання менше опалення або кондиціонування повітря.
- Зменшення частоти користування електроприладами, як-от пральні машини або посудомийки.

Отже, енергозбереження часто залежить від обмеження користування енергоємними ресурсами і не завжди передбачає модернізацію техніки чи систем.

Енергоефективність

Енергоефективність, на відміну від енергозбереження, спрямована на зменшення обсягу споживаної енергії для досягнення тієї ж продуктивності або результату, без шкоди якості чи зручності. Вона досягається за рахунок впровадження новітніх технологій, модернізації обладнання та оптимізації процесів. Приклади енергоефективних заходів:

- Використання світлодіодних ламп, які споживають значно менше електроенергії при тій самій освітленості, як традиційні лампи розжарювання.
- Встановлення сучасних, енергоефективних побутових приладів, які мають високий клас енергозбереження.
- Утеплення будівель, що зменшує втрати тепла і знижує потребу в опаленні.

Тобто енергоефективність досягається за рахунок підвищення якості обладнання та інфраструктури, а не тільки через обмеження використання енергії.

Таблиця 2. Основна різниця між енергозбереженням та енергоефективністю

Основна відмінність між енергозбереженням та енергоефективністю полягає в підході до зменшення споживання енергії:

- Енергозбереження спрямоване на зниження використання енергоресурсів шляхом обмеження їх споживання.
- Енергоефективність націлена на забезпечення тієї ж продуктивності або комфорту з меншою витратою енергії шляхом впровадження сучасних технологій та оптимізації систем.

Обидва підходи є важливими для сталого розвитку і сприяють економії ресурсів та захисту довкілля.

■ ВАЖЛИВІСТЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ДЛЯ ЕКОНОМІКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

Енергоефективність відіграє важливу роль як для економіки, так і для екології, оскільки сприяє зниженню витрат на енергію, оптимізації ресурсів і зменшенню негативного впливу на довкілля. Впровадження енергоефективних технологій має багатосторонні переваги для суспільства, бізнесу та держави, забезпечуючи сталий розвиток та сприяючи енергетичній безпеці.

Економічна важливість енергоефективності

Енергоефективність має значний вплив на економіку країни, оскільки:

- **Зменшує витрати на енергоресурси:** Завдяки ефективному використанню енергії, підприємства і домогосподарства витрачають менше коштів на електроенергію, опалення та інші енергоресурси. Це дозволяє зменшити виробничі витрати і підвищити конкурентоспроможність продукції.
- **Стимулює інвестиції та інновації:** Попит на енергоефективні технології сприяє розвитку ринку нових технологій, таких як відновлювальні джерела енергії, «розумні» мережі та автоматизовані системи керування. Це, у свою чергу, стимулює створення нових робочих місць і сприяє розвитку науково-дослідної діяльності.
- **Зменшує залежність від імпорту енергоресурсів:** Енергоефективність допомагає знизити потребу в імпорті енергії, що посилює енергетичну безпеку країни та зменшує залежність від зовнішніх ринків і цінових коливань на енергоносії.

Екологічна важливість енергоефективності

Енергоефективність також має вирішальне значення для збереження довкілля, оскільки:

- **Сприяє скороченню викидів парникових газів:** Зменшення обсягів споживаної енергії призводить до зниження викидів CO₂ та інших шкідливих газів, що сприяє боротьбі зі зміною клімату. Це дозволяє країнам досягати цілей, поставлених у міжнародних кліматичних угодах.
- **Зменшує забруднення навколишнього середовища:** Менше споживання енергії з викопних джерел, таких як вугілля, нафта чи природний газ, означає зменшення їх спалювання і зменшення шкідливих викидів, які забруднюють повітря, воду та ґрунт. Енергоефективні технології можуть суттєво покращити якість повітря та знизити ризик забруднення екосистем.
- **Сприяє збереженню природних ресурсів:** Раціональне використання енергії дозволяє зберегти запаси викопного палива, води та інших природних ресурсів. Це особливо важливо в умовах обмеженості ресурсів та зростання потреби в них з боку збільшеної кількості населення.



Сприяння сталому розвитку

Енергоефективність є ключовим компонентом стратегії сталого розвитку, оскільки вона одночасно підтримує економічний розвиток, соціальний добробут і екологічну стійкість. Зменшення енергоспоживання сприяє розвитку відновлювальної енергетики, покращенню здоров'я населення, зниженню соціальних витрат на охорону здоров'я та підвищенню загальної якості життя.

Отже, енергоефективність має критичне значення як для економічного зростання, так і для збереження довкілля. Енергоефективні заходи забезпечують зниження витрат, підвищують енергетичну безпеку, зменшують шкідливий вплив на природу і сприяють сталому розвитку. Це не лише можливість скоротити витрати, але й необхідна умова для забезпечення довготривалого екологічного та економічного благополуччя.

РОЗДІЛ І.

ВСТУП ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.
ЕНЕРГЕТИЧНІ АУДИТИ ТА ОЦІНКИ

1.2. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

■ МЕТОДИ ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ

Зниження енергоспоживання є важливою складовою енергоефективності та сталого розвитку. Воно передбачає впровадження заходів та технологій, які дозволяють скоротити витрати енергії в побуті, промисловості та транспорті без зниження якості життя чи продуктивності. Основні методи зниження енергоспоживання можна поділити на кілька категорій:

Покращення енергоефективності обладнання та інфраструктури

- **Використання енергоефективних побутових приладів:** Вибір техніки з високим класом енергоефективності (наприклад, класу «А+» і вище) дозволяє значно знизити витрати електроенергії в порівнянні зі старими моделями.
- **Системи «розумного дому»:** Використання автоматизованих систем контролю за освітленням, температурою, вентиляцією та безпекою в будівлі дозволяє зменшити споживання енергії, автоматично вимикаючи або знижуючи потужність пристроїв, коли в них немає потреби.
- **Енергоефективне освітлення:** Замінювання ламп розжарювання на світлодіодні лампи, які споживають значно менше енергії та мають довший термін служби.

Поліпшення ізоляції та зниження теплових втрат

- **Утеплення будівель:** Ізоляція стін, підлоги, стелі та встановлення енергоефективних вікон знижує потребу в опаленні та кондиціонуванні повітря. Це дозволяє зменшити втрати тепла взимку та зберегти прохолоду влітку.
- **Ущільнення дверей і вікон:** Герметизація стиків і встановлення ущільнювачів допомагає уникнути протягів і зайвих теплових втрат.
- **Встановлення сонячних панелей та систем теплових насосів:** Використання відновлювальних джерел енергії для забезпечення потреб будівель у теплі та електроенергії дозволяє знизити залежність від традиційних джерел і зменшити витрати.

Оптимізація процесів у промисловості та на підприємствах

- **Вдосконалення виробничих процесів:** Застосування автоматизованих систем керування і моніторингу допомагає знизити споживання енергії в промисловості, оскільки процеси оптимізуються та працюють лише тоді, коли це необхідно.
- **Рекуперація тепла:** Використання відпрацьованого тепла в інших процесах (наприклад, обігрів приміщень або нагрів води) дозволяє зменшити потребу в додатковому паливі.
- **Впровадження нових технологій:** Перехід на сучасні виробничі установки, які споживають менше енергії і мають високу продуктивність, допомагає значно скоротити витрати енергії на одиницю продукції.

Заходи з підвищення енергоефективності транспорту

- **Перехід на електротранспорт:** Використання електромобілів, які мають вищий коефіцієнт енергоефективності порівняно з традиційними авто, сприяє зниженню споживання вичерпаного палива.

- **Покращення аеродинаміки та зниження ваги транспортних засобів:** Зменшення ваги і поліпшення аеродинамічних властивостей автомобілів дозволяє зменшити витрати енергії на пересування.
- **Використання громадського транспорту:** Замість використання індивідуальних автомобілів громадський транспорт дозволяє зменшити кількість машин на дорогах та загальне споживання пального.

Зміна звичок та підвищення обізнаності населення

- **Енергозберігаючі звички:** Вимикання освітлення та електроприладів, які не використовуються, зменшення часу користування електричними пристроями, встановлення оптимальних температур для обігріву та охолодження приміщень.
- **Освіта і просвітницькі кампанії:** Підвищення обізнаності громадськості про важливість енергозбереження, зокрема шляхом організації тренінгів та інформаційних кампаній, сприяє активному використанню енергоефективних практик.

Зниження енергоспоживання — це комплексний підхід, що включає технічні вдосконалення, інфраструктурні оновлення та зміну звичок споживачів. Впровадження цих методів дозволяє не тільки економити кошти, але й зберегти природні ресурси, зменшити викиди парникових газів та забезпечити довготривалий захист навколишнього середовища.

■ РОЛЬ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДВИЩЕННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Сучасні технології відіграють ключову роль у підвищенні енергоефективності, оскільки вони дозволяють значно скоротити споживання енергії в різних сферах життя: від побуту та будівель до промисловості й транспорту. Інноваційні рішення допомагають оптимізувати використання енергоресурсів, знижуючи витрати та сприяючи збереженню довкілля. Ось основні напрями, в яких сучасні технології підвищують енергоефективність:

«Розумні» будівлі та автоматизація

- **Системи управління будівлями (BMS):** Інтелектуальні системи моніторингу та управління будівлями регулюють споживання електроенергії, води, тепла та вентиляції залежно від потреб. Вони автоматично контролюють температуру, освітлення та інші параметри, що дозволяє мінімізувати витрати на енергію.
- **Сенсорне освітлення та «розумні» термостати:** Використання сенсорів для автоматичного вмикання та вимикання світла й інтелектуальних термостатів, які регулюють температуру в приміщеннях, значно знижує споживання електроенергії, не зменшуючи комфорт.

Відновлювані джерела енергії та інтегровані системи

- **Сонячні панелі та вітрогенератори:** Використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні батареї або вітрогенератори, забезпечує значно менше забруднення і підвищує енергоефективність. Ці технології дають можливість виробляти електроенергію на місці споживання, що мінімізує втрати на транспортування.
- **Гібридні системи енергозабезпечення:** Інтеграція традиційних джерел з відновлюваними створює більш гнучкі та стабільні енергосистеми, які ефективно адаптуються до різних умов та знижують потребу у викопному паливі.

РОЗДІЛ І.

ВСТУП ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.
ЕНЕРГЕТИЧНІ АУДИТИ ТА ОЦІНКИ

Теплові насоси та системи рекуперації тепла

- **Теплові насоси:** Теплові насоси використовують енергію навколишнього середовища (повітря, ґрунт, воду) для опалення і охолодження приміщень, що є значно енергоефективнішим, ніж традиційні методи. Вони знижують споживання електроенергії і водночас забезпечують комфорт.
- **Рекуперація тепла:** Системи рекуперації тепла використовують відпрацьоване тепло для нагрівання свіжого повітря, що знижує потребу в додатковому опаленні. Це поширене в вентиляційних системах, особливо у великих промислових та комерційних будівлях.

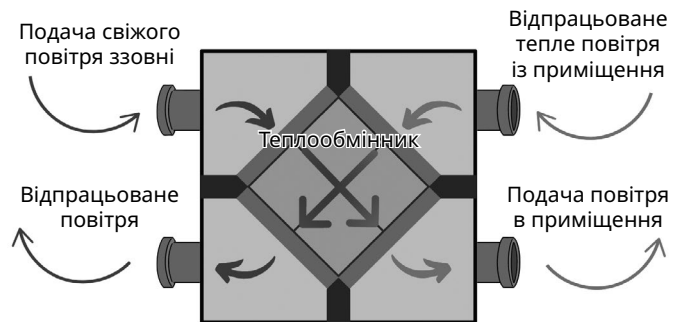


Рисунок 1. Теплообмінник

Енергоефективні технології у промисловості

- **Автоматизація процесів та «розумні» фабрики:** Використання автоматизованих систем управління у виробничих процесах дозволяє ефективніше використовувати енергію та зменшувати втрати. Інтернет речей (IoT) дозволяє контролювати всі етапи виробництва в реальному часі, оптимізуючи споживання енергії на кожному етапі.
- **Системи рекуперації та перетворення енергії:** Промисловість активно використовує системи, що дозволяють перетворювати механічну або теплову енергію, яка зазвичай втрачається, на корисну електроенергію. Це значно підвищує ефективність та економить енергію.

Технології енергоефективного транспорту

- **Електромобілі та гібридні авто:** Використання електромобілів, які мають високий коефіцієнт енергоефективності, дозволяє значно скоротити споживання викопного палива та зменшити викиди в атмосферу. Гібридні авто використовують комбінацію електричних двигунів і традиційних ДВЗ, що також підвищує ефективність.



- **Інтелектуальні транспортні системи (ITS):** ITS допомагають керувати рухом транспорту за допомогою аналітики та знижують затори, оптимізуючи витрати палива. Це дозволяє зменшити час перебування автомобілів на дорогах і, як наслідок, скоротити загальне енергоспоживання.

Цифрові технології для енергоефективності

- **Інтернет речей (IoT):** Завдяки IoT прилади та системи об'єднуються в єдину мережу, що дозволяє ефективніше керувати енергоспоживанням. Наприклад, система може вимкнути пристрої, які не використовуються, або відрегулювати температуру залежно від присутності людей у приміщенні.
- **Великі дані та штучний інтелект (AI):** Аналіз великих обсягів даних та застосування AI дозволяє прогнозувати потреби в енергії, оптимізувати процеси та виявляти енерговитратні вузли, що потребують покращення.

Сучасні технології відіграють важливу роль у підвищенні енергоефективності, надаючи інструменти для раціонального використання енергії, скорочення витрат і зменшення впливу на довкілля. Інноваційні рішення, такі як автоматизація, використання відновлюваних джерел, впровадження «розумних» систем управління та аналізу даних, забезпечують високий рівень ефективності та сприяють сталому розвитку. Завдяки цим технологіям суспільство стає більш енергоощадним, зберігаючи природні ресурси для майбутніх поколінь.

■ ВАЖЛИВІСТЬ УТЕПЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ ОПАЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Утеплення будівель та модернізація опалювальних систем є одними з найефективніших заходів для зниження енергоспоживання і підвищення енергоефективності. Ці дії не тільки зменшують витрати на обігрів і охолодження, але й позитивно впливають на комфорт проживання, підвищують вартість будівель та сприяють екологічному благополуччю.

Зниження теплових втрат через утеплення

Утеплення зовнішніх стін: Тепло втрачається через зовнішні стіни, тому утеплення стін допомагає зберегти тепло в приміщенні взимку і захищає від перегріву влітку. Ізоляційні матеріали знижують кількість тепла, що виходить, що знижує потребу в постійному опаленні.

Теплоізоляція даху та підлоги: Близько 25-30 % тепла може виходити через дах, а також частина — через підлогу. Ізоляція цих зон суттєво зменшує теплові втрати, роблячи приміщення більш енергоефективним.

Установка енергоефективних вікон і дверей: Заміна старих вікон і дверей на енергоефективні з подвійним або потрійним склом значно знижує витрати енергії. Вони забезпечують кращу герметичність, що запобігає утворенню протягів і втратам тепла.

Переваги утеплення для економії та комфорту

- **Зниження витрат на опалення:** Завдяки утепленню потреба в обігріві приміщення знижується, що прямо зменшує витрати на опалення, особливо у холодний сезон. Утеплення дозволяє власникам будівель заощаджувати значні кошти на енергоресурсах щороку.
- **Покращення мікроклімату та комфорту:** Утеплені приміщення мають стабільну температуру і не схильні до різких коливань, що створює комфортні умови для проживання. Утеплення зменшує ризик утворення конденсату і розвитку плісняви на стінах.

Таблиця 3. Модернізація опалювальних систем

Модернізація опалювальних систем

- **Встановлення сучасних котлів та систем управління:** Заміна старих, неефективних котлів на сучасні конденсаційні котли дозволяє значно знизити споживання палива, адже ці котли використовують більше тепла з того ж обсягу енергоносія. Сучасні системи управління дозволяють регулювати опалення автоматично, що підвищує ефективність.
- **Впровадження «розумних» термостатів:** Встановлення «розумних» термостатів дозволяє точніше регулювати температуру в кожній кімнаті залежно від часу доби та зайнятості приміщення. Вони автоматично знижують температуру, коли нікого немає, і підвищують, коли люди повертаються додому.
- **Теплові насоси та альтернативні джерела тепла:** Використання теплових насосів для опалення дозволяє значно знизити витрати енергії, оскільки вони використовують тепло з навколишнього середовища (повітря, води або землі). Такі системи є дуже енергоефективними і підходять для довгострокової економії.

РОЗДІЛ І.

ВСТУП ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.
ЕНЕРГЕТИЧНІ АУДИТИ ТА ОЦІНКИ

Переваги для екології та сталого розвитку

- **Зменшення викидів парникових газів:** Утеплення і модернізація опалювальних систем знижують споживання викопного палива, яке є головним джерелом викидів парникових газів, зменшують втрати теплоносія та теплого повітря. Це допомагає у боротьбі зі зміною клімату і досягненні цілей сталого розвитку.
- **Збереження природних ресурсів:** Завдяки утепленню і модернізації, будівлі споживають менше енергії, що знижує навантаження на енергетичні ресурси, зокрема на викопне паливо. Таким чином, економія енергії сприяє збереженню ресурсів для майбутніх поколінь.
- **Збільшення енергетичної безпеки:** Зменшуючи потребу в імпортних енергоносіях, країни можуть знизити свою залежність від зовнішніх постачальників і підвищити енергетичну безпеку.

Фінансова вигода від утеплення та модернізації

- **Підвищення вартості нерухомості:** Утеплені та енергоефективні будівлі мають вищу ринкову вартість і приваблюють більше покупців чи орендарів, оскільки дозволяють знизити експлуатаційні витрати.
- **Державні програми підтримки та субсидії:** Багато країн пропонують фінансову підтримку або податкові знижки на утеплення і модернізацію опалювальних систем, що робить ці заходи доступнішими для власників будівель і стимулює їх впровадження.

Утеплення будівель та модернізація опалювальних систем — це інвестиції, які окупаються завдяки суттєвому зниженню витрат на енергію, підвищенню комфорту, поліпшенню якості життя та збереженню довкілля. Ці заходи дозволяють знизити викиди парникових газів і сприяють сталому розвитку, що робить їх важливими як на рівні окремих домогосподарств, так і для економіки в цілому.

ЗВЕРНІТЬ УВАГУ!

Доступний для перегляду відеоурок «Вступ до енергоефективності»:

- Вступ до енергоефективності: основні терміни, законодавство, важливість питання для громадськості і промисловості
- Як економічні вигоди від енергоефективності впливають на конкурентоспроможність підприємств?



1.3. ЕНЕРГЕТИЧНІ АУДИТИ

■ ЩО ТАКЕ ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ?

Енергетичний аудит — це комплексний аналіз використання енергії підприємством, будівлею або окремим об'єктом для виявлення шляхів оптимізації та зниження енергоспоживання. Метою енергетичного аудиту є оцінка поточного стану енергоспоживання, виявлення неефективних ділянок та розробка рекомендацій для підвищення енергоефективності, що дозволяє зменшити витрати на енергію та знизити негативний вплив на довкілля.

Основні етапи енергетичного аудиту

1. **Підготовчий етап:** Збір інформації про об'єкт, що аналізується, його технічні характеристики, типи обладнання, обсяги енергоспоживання, а також погодження цілей і обсягу аудиту.

- 2. Аналіз енергоспоживання:** Детальний аналіз існуючих даних про витрати енергії. На цьому етапі аналізують рахунки за енергоресурси, вимірюють енергоспоживання обладнання та визначають загальний обсяг спожитої енергії.
- 3. Обстеження об'єкта:** Огляд будівель, систем опалення, вентиляції, кондиціонування, освітлення, електричних систем та обладнання. На основі обстеження оцінюється стан енергоефективності окремих компонентів, а також можливі втрати енергії.
- 4. Виявлення потенційних можливостей для економії:** Після аналізу та обстеження розробляють рекомендації для підвищення енергоефективності, зниження втрат енергії та оптимізації витрат.
- 5. Складання звіту:** Висновки аудиту об'єднуються в звіт, що містить результати аналізу та конкретні рекомендації щодо підвищення енергоефективності. Рекомендації можуть включати як короткострокові рішення (заміна ламп на енергоефективні), так і довгострокові проекти (модернізація систем опалення чи встановлення сонячних панелей).

Типи енергетичних аудитів

- **Попередній енергетичний аудит:** Швидкий і менш детальний огляд енергоспоживання, який дозволяє виявити найбільші джерела втрат. Використовується для первинної оцінки загальної ситуації та визначення потреби у більш детальному аналізі.
- **Детальний енергетичний аудит:** Глибокий аналіз з проведенням численних вимірювань і оцінок, детальним розглядом енергетичних систем, наданням розгорнутих рекомендацій і прогнозів економії.
- **Цільовий енергетичний аудит:** Зосереджений на конкретному аспекті енергоспоживання, наприклад, системах освітлення або опалення, що дозволяє вирішити певну задачу з покращення енергоефективності.

Переваги енергетичного аудиту

- **Зниження витрат на енергію:** Впровадження рекомендацій дозволяє скоротити енергоспоживання, що зменшує витрати на електроенергію, газ, опалення тощо.
- **Підвищення ефективності об'єкта:** Зниження втрат енергії і оптимізація систем дозволяють підвищити загальну продуктивність і рентабельність підприємства.
- **Поліпшення умов праці:** Оптимізація вентиляційних і освітлювальних систем сприяє створенню комфортних умов для працівників.
- **Підтримка екологічної відповідальності:** Зменшення споживання енергії сприяє зниженню викидів CO₂ та інших шкідливих речовин, що позитивно впливає на довкілля.

Приклади впровадження результатів енергетичного аудиту

- **Модернізація системи освітлення:** Заміна ламп на енергоефективні LED-освітлювачі.
- **Встановлення теплоізоляції:** Ізоляція трубопроводів, покрівель і стін для зменшення теплових втрат.
- **Використання відновлюваних джерел енергії:** Встановлення сонячних панелей або теплових насосів для часткового або повного забезпечення потреб об'єкта.
- **Оптимізація роботи систем вентиляції та кондиціонування:** Використання автоматизованих систем для регулювання роботи обладнання залежно від часу доби чи погодних умов.

Енергетичний аудит є важливим інструментом для ефективного управління енерговитратами, що дає змогу досягти значної економії коштів, підвищити енергоефективність об'єктів та знизити екологічне навантаження. Це інвестиція у майбутнє, що сприяє сталому розвитку, підвищенню конкурентоспроможності бізнесу та відповідальному ставленню до ресурсів.

РОЗДІЛ І.

ВСТУП ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.
ЕНЕРГЕТИЧНІ АУДИТИ ТА ОЦІНКИ

■ ЕТАПИ ПРОВЕДЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО АУДИТУ

Проведення аудиту відбувається у кілька етапів, кожен з яких має своє завдання і роль у створенні ефективної енергетичної стратегії.

Основні етапи проведення енергетичного аудиту

1. Підготовчий етап

На початковому етапі визначаються цілі аудиту, а також обсяг та глибина аналізу, які будуть проводитися. Відбувається збір первинної інформації про об'єкт: його розміри, тип обладнання, рівень споживання енергії, а також будь-які наявні дані, такі як рахунки за енергоресурси чи технічні паспорти обладнання. На цьому етапі важливо узгодити з керівництвом підприємства або власником будівлі очікування від аудиту та ключові параметри, які будуть враховуватися.

2. Аналіз енергоспоживання

Цей етап передбачає детальний огляд та аналіз даних щодо поточного енергоспоживання об'єкта. Вивчаються рахунки за енергію, проводиться оцінка споживання для різних типів обладнання і систем, таких як опалення, вентиляція, кондиціонування, освітлення та інші інженерні системи. Завдяки цьому аналізу можна виявити ключові зони витрат і зробити попередні висновки щодо найбільших енергетичних навантажень.

3. Огляд та обстеження об'єкта

На цьому етапі проводиться детальне обстеження будівлі та її інфраструктури з метою виявлення конкретних недоліків. Інженери та енергетики можуть оглядати системи тепlopостачання, освітлення, вентиляції, а також теплоізоляційні характеристики будівлі. Використовуються спеціальні прилади, наприклад, тепловізори для оцінки втрат тепла, аналізатори для перевірки споживання електроенергії та інші інструменти для вимірювання ефективності обладнання.

4. Ідентифікація можливостей для енергозбереження

На основі зібраних даних визначаються зони для потенційного покращення. Це можуть бути різні заходи, такі як модернізація обладнання, встановлення теплоізоляційних матеріалів, налаштування режимів роботи систем опалення та вентиляції або інші рекомендації. Всі можливості порівнюються з точки зору їхньої доцільності та потенційної економії енергії.

5. Фінансовий аналіз та оцінка економічної ефективності

Після визначення заходів з енергозбереження розраховують їх економічну ефективність. Проводиться фінансовий аналіз, який включає оцінку витрат на впровадження заходів, прогноз економії енергії, строк окупності та потенційний вплив на загальні витрати об'єкта. Це допомагає вибрати найвигідніші рішення з коротким періодом окупності та значною економією ресурсів.

6. Складання звіту

Результати аудиту об'єднуються в докладний звіт, що включає всі виявлені проблеми, оцінки, пропозиції та рекомендації щодо впровадження енергоефективних заходів. У звіті наводиться інформація про потенційні заощадження, а також описано економічні розрахунки для кожної рекомендації. Звіт стає основою для прийняття рішень щодо подальших дій з впровадження енергоефективних технологій.

7. Розробка плану впровадження

Після затвердження звіту складається детальний план впровадження заходів з підвищення енергоефективності. Це може включати графік виконання робіт, необхідний бюджет, визначення відповідальних за впровадження та контроль етапів реалізації. Такий план забезпечує поетапне виконання всіх заходів і дає можливість досягти запланованих показників енергозбереження.

8. Моніторинг і оцінка ефективності

Після впровадження заходів здійснюється моніторинг їх ефективності, щоб переконатися, що вони дійсно приносять очікувану економію енергії. Аналіз споживання енергії проводиться регулярно для виявлення можливих відхилень або змін у роботі обладнання. Моніторинг дозволяє підтримувати оптимальні умови та вносити коригування при необхідності.

Таблиця 4. Переваги поетапного проведення енергетичного аудиту

Переваги поетапного проведення енергетичного аудиту

- Поетапний підхід дозволяє детально вивчити всі аспекти енергоспоживання та ефективно організувати роботу з підвищення енергоефективності об'єкта. Він допомагає отримати об'єктивну оцінку поточного стану, визначити найбільш вразливі місця, що потребують удосконалення, та поступово впровадити оптимізаційні заходи.
- Енергетичний аудит — це цілісний підхід до аналізу та вдосконалення енергетичних процесів об'єкта. Ретельне проходження всіх етапів аудиту дозволяє досягти значної економії на енергоресурсах, зменшити експлуатаційні витрати і зробити об'єкт більш екологічним та стійким.

■ ВИДИ ЕНЕРГЕТИЧНИХ АУДИТІВ (НАПРИКЛАД, ЕКСПРЕС-АУДИТ, КОМПЛЕКСНИЙ АУДИТ)

Існує кілька видів енергетичних аудитів, кожен з яких відрізняється за глибиною аналізу, обсягом робіт та типом рекомендацій. Найпоширеніші види аудитів — це експрес-аудит, комплексний аудит і цільовий аудит. Вибір виду аудиту залежить від цілей замовника, типу об'єкта та рівня деталізації аналізу.

■ Експрес-аудит

Експрес-аудит — це швидкий і поверхневий огляд енергоспоживання об'єкта, який дозволяє швидко виявити основні зони енергетичних втрат і дати попередні рекомендації щодо підвищення енергоефективності. Цей тип аудиту зазвичай охоплює:

- Огляд рахунків за енергоресурси та історії споживання енергії.
- Визначення найбільших споживачів енергії та їхньої ефективності.
- Оцінку енергетичних показників на основі загальних характеристик об'єкта.

Експрес-аудит не передбачає детальних вимірювань і використання спеціального обладнання, тому він є недорогим та підходить для попереднього огляду. Результати експрес-аудиту включають загальні рекомендації, які можуть бути основою для проведення більш глибокого аналізу.

☑ Комплексний аудит

Комплексний аудит — це глибокий і детальний аналіз енергоспоживання об'єкта, який включає повну оцінку всіх енергетичних систем, обладнання та процесів. Комплексний аудит передбачає:

- Проведення вимірювань споживання енергії для кожного елемента обладнання та системи.
- Виявлення точок втрат енергії та аналіз ефективності енергетичних систем (освітлення, опалення, вентиляція тощо).
- Використання тепловізорів, аналізаторів потужності та інших інструментів для збору точних даних.
- Розробку детальних рекомендацій з покращення енергоефективності, включаючи фінансові розрахунки щодо окупності інвестицій.

Комплексний аудит є більш затратним, однак він забезпечує найбільш точні результати та конкретні рекомендації для значного зниження витрат на енергію. Його рекомендують для великих підприємств, які хочуть оптимізувати енергетичні витрати та зменшити екологічний вплив.

РОЗДІЛ І.

ВСТУП ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. ЕНЕРГЕТИЧНІ АУДИТИ ТА ОЦІНКИ

Цільовий (тематичний) аудит

Цільовий аудит зосереджений на окремому аспекті енергоспоживання, наприклад, на певній системі або частині об'єкта. Він проводиться для вирішення конкретних проблем, як-от:

- Оптимізація системи опалення, вентиляції та кондиціювання (HVAC).
- Оцінка ефективності освітлення або електроспоживання виробничого обладнання.
- Перевірка якості теплоізоляції будівлі.

Цільовий аудит дозволяє провести глибокий аналіз вибраної системи і швидко знайти рішення для конкретних проблем. Його результати можуть стати основою для цільових заходів щодо підвищення ефективності без необхідності в повному аудиті.

Інвестиційний (фінансовий) аудит

Інвестиційний аудит орієнтований на підготовку до великих інвестиційних проєктів з енергозбереження. Він включає глибокий аналіз поточного споживання, а також фінансові розрахунки для оцінки потенційної економії та строків окупності інвестицій. Метою цього аудиту є визначення найбільш рентабельних заходів з енергозбереження, які можна профінансувати з перспективою на швидку окупність. Інвестиційний аудит часто використовується як основа для отримання кредитів або грантів на енергозбереження.

Аудит відповідності стандартам

Цей вид аудиту зосереджений на перевірці відповідності об'єкта стандартам і нормативам енергоефективності. Під час аудиту оцінюється, наскільки об'єкт відповідає прийнятним нормам споживання енергії, а також наскільки правильно використовуються ресурси. Він проводиться для об'єктів, що прагнуть отримати сертифікацію (наприклад, LEED або BREEAM) або повинні відповідати вимогам законодавства. Такий аудит дозволяє виявити недоліки, які потрібно усунути для відповідності стандартам, і забезпечує підвищення репутації компанії.

Переваги різних видів енергетичних аудитів

Кожен вид аудиту має свої переваги та сфери застосування. Експрес-аудит підходить для швидкої оцінки поточного стану і не вимагає великих витрат, тоді як комплексний аудит забезпечує глибокий аналіз і є вигідним для підприємств, що планують серйозні заходи з енергозбереження. Цільовий аудит дає змогу сконцентруватися на конкретних аспектах, а інвестиційний аудит — зробити обґрунтований вибір інвестиційних проєктів.

Різні види енергетичних аудитів дозволяють власникам будівель і підприємств вибрати підхід, який найкраще відповідає їхнім потребам, фінансовим можливостям і цілям. Незалежно від виду, проведення енергетичного аудиту є першим кроком до ефективного управління енерговитратами, зниження витрат і впровадження стійких рішень, що сприяють довгостроковому розвитку.

1.4. ОЦІНКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

■ МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Оцінка енергоефективності дозволяє визначити, наскільки раціонально використовуються енерго-ресурси в будівлях, обладнанні, транспорті або промислових процесах. Завдяки оцінці енергоефективності можна виявити слабкі місця, де відбуваються надмірні витрати енергії, і розробити заходи для їх усунення. Існує декілька методів для оцінки енергоефективності, серед яких виділяються такі:

Енергоаудит

Енергоаудит є одним із найпоширеніших методів оцінки енергоефективності в будівлях та промисловості. Він передбачає комплексний аналіз споживання енергії та пошук шляхів для його зниження.

- **Первинний аудит** (або експрес-аудит) дозволяє швидко оцінити загальний стан енергоефективності та визначити потенційні напрями для економії.
- **Детальний енергоаудит** містить ретельний аналіз усіх систем, детальне вимірювання показників енергоспоживання, аналіз роботи обладнання та розробку конкретних рекомендацій для підвищення енергоефективності.

Індикатори енергоефективності

Використання спеціальних індикаторів, які дозволяють оцінити, скільки енергії витрачається на одиницю продукції, площі або іншого параметру, допомагає об'єктивно оцінити ефективність використання енергії. Деякі з найпоширеніших індикаторів включають:

- **Споживання енергії на одиницю продукції:** Наприклад, скільки кВт·год потрібно для виробництва одного товару.
- **Коефіцієнт теплопровідності (U-значення):** Показує, наскільки ефективно утеплена будівля або матеріали, з яких вона збудована.
- **EPI (Energy Performance Indicator):** Зазвичай використовується для оцінки енергоефективності в будівлях, показуючи кількість енергії, що споживається на одиницю площі будівлі.

Енергетичне моделювання та симуляція

Енергетичне моделювання — це метод, який використовує спеціальні програми для симуляції процесів і оцінки споживання енергії на основі різних параметрів і сценаріїв. Такі симуляції дозволяють передбачити, як будівля або система споживатиме енергію за різних умов.

- **Програмне забезпечення для моделювання енергоспоживання:** Наприклад, програми EnergyPlus або RETScreen допомагають змодельовати різні сценарії роботи системи, оцінити вплив клімату, орієнтації будівлі, теплоізоляції, вентиляції тощо.
- **Створення тривимірних моделей:** Такий підхід дозволяє провести аналіз взаємодії різних систем у будівлі, наприклад, опалення, охолодження, освітлення, вентиляції, і таким чином оптимізувати їх роботу.

Енергетичний паспорт будівлі

Енергетичний паспорт або сертифікат будівлі є документом, який відображає клас енергоефективності об'єкта на основі стандартизованих показників. Його отримання передбачає детальний аналіз споживання енергії та відповідності будівлі вимогам щодо енергозбереження.

- **Класифікація енергоефективності:** Зазвичай будівлі отримують оцінку від найвищого класу (наприклад, А або А+), що означає високу енергоефективність, до найнижчого (Е або F), що свідчить про потребу у значному поліпшенні енергоефективності.
- **Регуляторні вимоги:** У багатьох країнах наявність енергетичного паспорта обов'язкова для будівель певних категорій, і він стає основою для прийняття рішень про модернізацію та утеплення.

Аналіз питомих витрат енергії

Аналіз питомих витрат енергії дозволяє оцінити ефективність використання енергії у виробництві на одиницю продукції або для конкретного процесу. Цей метод часто застосовується в промисловості для виявлення вузьких місць, де можливе підвищення ефективності.

- **Аналіз питомих витрат у порівнянні з галузевими стандартами:** Це дозволяє побачити, наскільки ефективним є виробництво порівняно з іншими підприємствами в галузі.
- **Оптимізація процесів:** Виявлення процесів, які споживають найбільше енергії, дозволяє їх вдосконалити або автоматизувати, зменшуючи витрати на енергоресурси.

РОЗДІЛ І.

ВСТУП ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. ЕНЕРГЕТИЧНІ АУДИТИ ТА ОЦІНКИ

☑ Моніторинг енергоспоживання у реальному часі

Системи моніторингу в реальному часі дозволяють постійно відстежувати використання енергії та швидко реагувати на нераціональні витрати.

- **Використання інтернету речей (IoT):** Підключення датчиків, які вимірюють температуру, потужність, вологість, дозволяє постійно відстежувати стан систем і запобігати зайвим витратам.
- **Автоматичне управління і регулювання:** На основі даних про енергоспоживання система може автоматично коригувати роботу обладнання, наприклад, знижувати інтенсивність освітлення або вентиляції, коли приміщення не використовується.

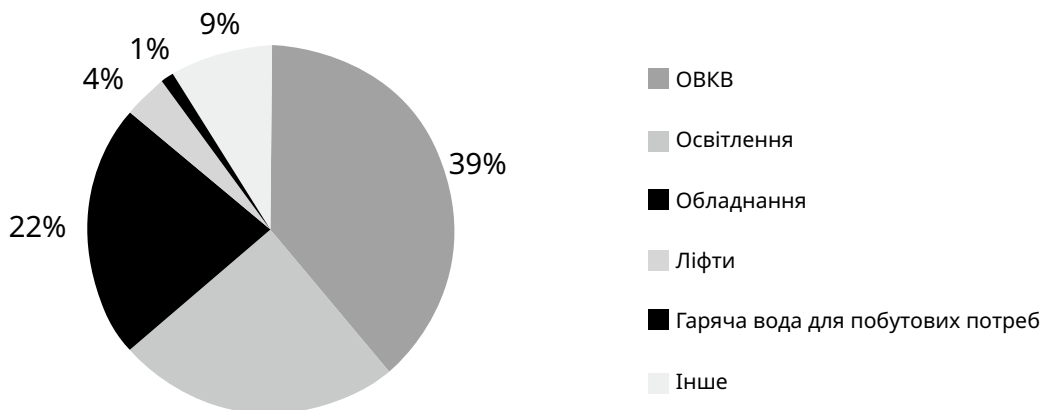
☑ Лабораторні вимірювання і тестування

Вимірювання параметрів енергоефективності, таких як теплопровідність матеріалів або коефіцієнт тепловтрат через стіни, дозволяє провести оцінку відповідності систем вимогам.

- **Тепловізійні обстеження:** Використання тепловізора допомагає виявити місця витоків тепла або поганої ізоляції в будівлях.
- **Аналіз на герметичність:** Вимірювання герметичності будівель допомагає визначити ефективність ізоляції та виявити можливі місця витоків.

Методи оцінки енергоефективності дозволяють визначити, наскільки раціонально використовується енергія в системах, процесах та будівлях, і є основою для ухвалення рішень про впровадження енергоефективних заходів. Використання цих методів допомагає не лише знизити витрати на енергію, але й підвищити рівень комфорту, покращити якість життя та знизити екологічний вплив діяльності. Завдяки сучасним технологіям та комплексним підходам до оцінки енергоефективності можна досягти суттєвих зрушень у бік сталого розвитку та енергозбереження.

Рисунок 2. Планування енергетичного аудиту



■ ВИКОРИСТАННЯ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ОЦІНКИ

Показники — це інструменти вимірювання, які дозволяють оцінити певний аспект діяльності, процесу або результату. Використання показників для оцінки є необхідним для прийняття обґрунтованих рішень, покращення якості роботи та досягнення цілей. Ось декілька основних аспектів використання показників у процесі оцінки:

- ✓ **Кількісна оцінка.** Показники дозволяють об'єктивно вимірювати результативність або якість. Наприклад, кількість проданих товарів за місяць чи рівень задоволеності клієнтів можна виміряти у відсотках або балах. Це допомагає порівнювати результати в часі та відстежувати тенденції.

- ✓ **Визначення критичних точок.** Показники можуть виявляти слабкі місця в процесах або проєктах, що вимагають покращення. Це дозволяє зосередитися на ключових аспектах, які найбільше впливають на результат.
- ✓ **Аналіз відхилень.** Відстеження відхилень показників від запланованих значень допомагає виявити проблеми. Наприклад, якщо показник ефективності працівників значно нижчий, ніж очікувалося, це може сигналізувати про потребу у вдосконаленні тренінгів або коригуванні робочих умов.
- ✓ **Прийняття рішень.** Показники є основою для прийняття зважених рішень. Наприклад, у бізнесі, оцінка рентабельності інвестицій (ROI) допомагає визначити, чи доцільно вкладати ресурси в певний проєкт.
- ✓ **Мотивація та зворотний зв'язок.** Коли працівники бачать конкретні показники своєї діяльності, це може мотивувати їх на покращення. Наприклад, відсоток виконання плану продажів дає уявлення про досягнення мети, а також надає зворотний зв'язок для подальшого зростання.
- ✓ **Стратегічне планування.** Показники сприяють формуванню стратегій та тактичних планів. Наприклад, аналіз ринку та фінансових показників допомагає організації визначити пріоритетні напрями розвитку.

Отже, показники для оцінки є важливим інструментом, що дозволяє організаціям і окремим особам краще розуміти ефективність своєї діяльності, виявляти можливості для покращення і приймати рішення на основі об'єктивних даних.

■ ПРИКЛАДИ ОЦІНКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В РІЗНИХ СЕКТОРАХ (БУДІВНИЦТВО, ПРОМИСЛОВІСТЬ, ТРАНСПОРТ)

Оцінка енергоефективності відіграє важливу роль у зниженні витрат, скороченні викидів парникових газів та збереженні природних ресурсів. Вона здійснюється у різних секторах, таких як будівництво, промисловість і транспорт, для визначення, наскільки ефективно використовуються енергетичні ресурси. Ось приклади підходів до оцінки енергоефективності в кожному з цих секторів:

Будівництво

- **Коефіцієнт споживання енергії.** Для будівель визначають показник енергоспоживання на одиницю площі, наприклад, кВт·год на квадратний метр за рік (кВт·год/м²·рік). Це дозволяє оцінити ефективність використання енергії в опаленні, охолодженні та освітленні будівель.
- **Теплові втрати.** Оцінка теплових втрат через конструктивні елементи (стіни, вікна, дах) допомагає визначити, наскільки будівля зберігає тепло. Застосування термоізоляційних матеріалів знижує теплові втрати, підвищуючи енергоефективність.
- **Сертифікація енергоефективності.** Багато країн запровадили системи сертифікації для будівель, як от LEED (США), BREEAM (Великобританія) та інші, що оцінюють будівлі за рівнем споживання енергії, викидами CO₂, якістю повітря тощо.

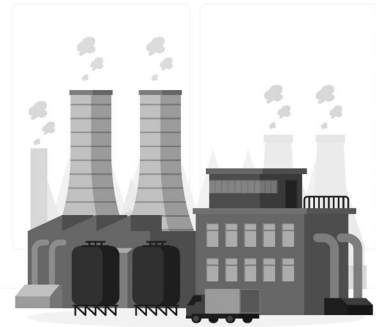


РОЗДІЛ І.

ВСТУП ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. ЕНЕРГЕТИЧНІ АУДИТИ ТА ОЦІНКИ

Промисловість

- **Коефіцієнт корисної дії (ККД) обладнання.** Для промислового обладнання та машин оцінюють, скільки енергії перетворюється в корисну роботу. Наприклад, енергоефективність котлів чи двигунів визначають за рівнем їхнього ККД. Чим вищий ККД, тим менше енергії витрачається на марні втрати.
- **Споживання енергії на одиницю продукції.** Цей показник відображає кількість енергії, витраченої на виробництво одиниці продукції (наприклад, кВт·год на тонну). Зниження цього показника свідчить про підвищення енергоефективності виробництва.
- **Технологічні удосконалення.** Оцінка впливу нових технологій на енергоефективність, таких як системи рекуперації тепла, автоматизація, використання відновлюваних джерел енергії тощо, дозволяє зменшити споживання енергії.



Транспорт



- **Енергоефективність транспортних засобів.** У транспорті енергоефективність часто вимірюється у кілометрах на літр пального або кВт·год на кілометр для електромобілів. Вищий показник означає менше споживання енергії на одиницю відстані.
- **Викиди CO₂ на пасажера.** Це показник, який оцінює обсяги викидів вуглекислого газу на одного пасажера або на тонну вантажу. Зниження цього показника свідчить про підвищення енергоефективності та екологічності транспорту.
- **Оптимізація транспортних маршрутів.** Використання GPS та інших навігаційних систем допомагає мінімізувати витрати пального шляхом вибору найкоротших або найменш завантажених маршрутів, що, своєю чергою, підвищує енергоефективність транспортної системи.

Оцінка енергоефективності в будівництві, промисловості та транспорті сприяє зменшенню витрат на енергію та покращенню екологічних показників. Впровадження ефективних рішень та технологій дозволяє скорочувати споживання енергоресурсів і сприяє розвитку стійкої економіки.

ЗВЕРНІТЬ УВАГУ!

Доступний для перегляду відеоурок «Енергетичні аудити та оцінки»:

- Вступ до теми енергоаудитів: визначення, які вимоги до будови, приклади успішних систем аудитів.
- Коли підприємству потрібно провести енергоаудит, яка процедура, як зрозуміти, що підрядник якісний і вартість робіт виправдана?
- Кому потрібен енергетичний аудит, з чого почати, які цілі поставити?

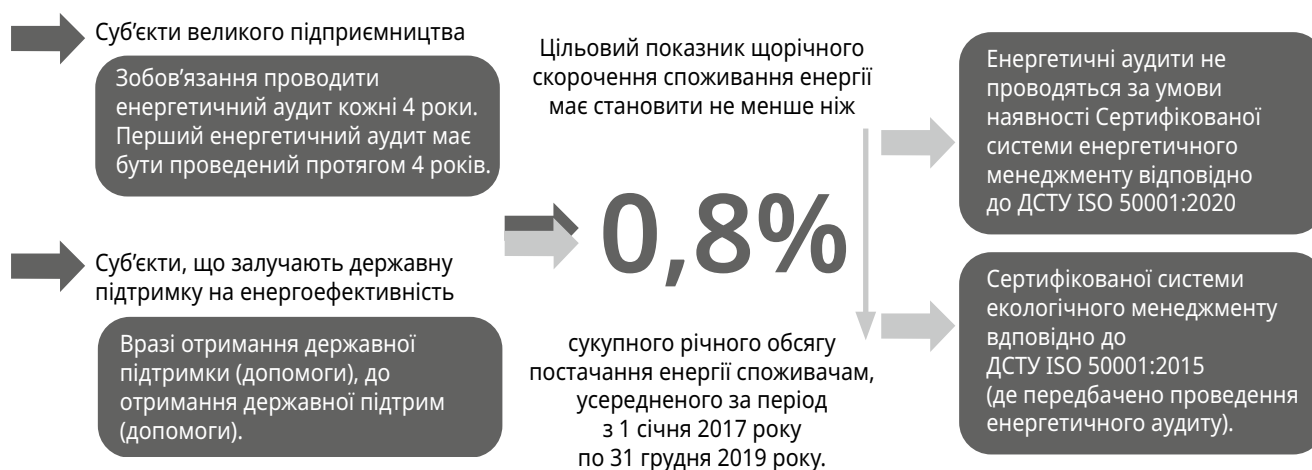


2.1. ЯКІ СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ СПРИЯЮТЬ ПІДВИЩЕННЮ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ?

■ ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗУМНИХ (SMART) СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ

Сучасні технології все більше використовуються для підвищення ефективності споживання енергії. Розумні системи управління енергоспоживанням (smart energy management systems) — це інноваційні рішення, які дозволяють автоматично контролювати, регулювати та оптимізувати використання енергоресурсів. Ці системи широко впроваджуються в житлових і комерційних будівлях, промислових підприємствах, а також у транспортному секторі. Нижче наведено основні аспекти функціонування та переваг smart-систем для енергоспоживання.

Рисунок 3. Хто повинен бути енергоефективним?



Основні функції розумних систем управління енергоспоживанням

- **Моніторинг у реальному часі.** Розумні системи обладнані датчиками, які безперервно відстежують споживання енергії в режимі реального часу. Це дозволяє користувачам бачити, які пристрої чи системи споживають найбільше енергії.
- **Автоматичне регулювання.** На основі зібраних даних система може автоматично коригувати параметри роботи обладнання, наприклад, знижувати або підвищувати температуру у приміщенні залежно від присутності людей, часу доби або погодних умов.
- **Прогнозування споживання.** Завдяки алгоритмам машинного навчання smart-системи здатні прогнозувати споживання енергії, що допомагає оптимізувати роботу обладнання і знизити витрати.
- **Зворотний зв'язок.** Системи надають дані про ефективність використання енергії, виявляючи потенційні зони для вдосконалення, наприклад, надмірне споживання або зношене обладнання.

Приклади використання у різних секторах

- **Житловий сектор.** У розумних будинках (smart homes) системи управління енергією можуть автоматично контролювати роботу опалення, вентиляції, кондиціонування повітря (HVAC), освітлення, побутових приладів. Наприклад, система може вимикати освітлення та знижувати температуру, коли вдома нікого немає, що зменшує витрати.

РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

- **Комерційний сектор.** В офісах та торговельних центрах smart-системи забезпечують ефективне управління системами освітлення, клімат-контролю та безпеки, знижуючи витрати на електроенергію. Наприклад, використання датчиків руху для управління освітленням у великих приміщеннях дозволяє освітлювати лише зайняті ділянки.
- **Промисловість.** У промислових підприємствах smart-системи керують роботою машин та обладнання, оптимізують споживання енергії залежно від робочого графіка та виробничого завантаження. Це значно знижує енерговитрати та мінімізує знос обладнання.
- **Транспорт.** У транспортному секторі smart-технології застосовуються для управління рухом, скорочення заторів, оптимізації маршрутів, а також для регулювання енергоспоживання електричних транспортних засобів.

Таблиця 5. Переваги впровадження розумних систем управління енергоспоживанням

Переваги впровадження розумних систем управління енергоспоживанням

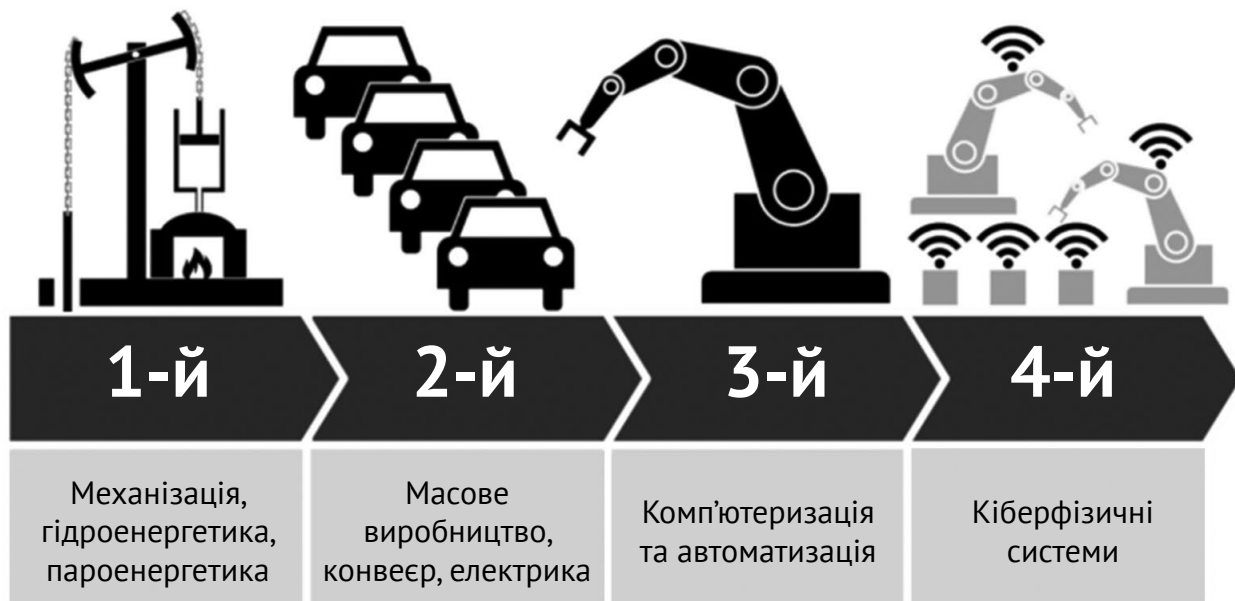
- **Економія витрат.** За рахунок оптимізації споживання енергії, розумні системи дозволяють суттєво знизити витрати на комунальні послуги та енергію.
- **Підвищення енергоефективності.** Smart-системи допомагають максимально ефективно використовувати наявні енергетичні ресурси, скорочуючи їхні втрати.
- **Скорочення викидів CO₂.** Завдяки зниженню споживання енергії, особливо в промисловості та транспорті, розумні системи сприяють зниженню викидів парникових газів.
- **Підвищення комфорту та безпеки.** У житлових та комерційних приміщеннях smart-системи забезпечують комфортні умови для мешканців та працівників, автоматично підтримуючи оптимальну температуру, рівень освітлення та вентиляцію.

Впровадження розумних систем управління енергоспоживанням дозволяє не тільки знижувати витрати, але й покращувати ефективність використання енергоресурсів. Це один із важливих кроків на шляху до сталого розвитку та екологічно відповідального суспільства, оскільки такі системи допомагають знизити негативний вплив на навколишнє середовище.

■ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ОБЛАДНАННЯ (LED-ОСВІТЛЕННЯ, ВИСОКОЕФЕКТИВНІ КОТЛИ, ТЕПЛОВІ НАСОСИ)

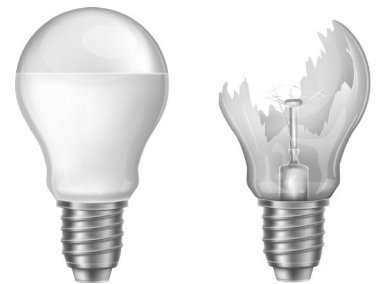
Впровадження енергоефективного обладнання — один із найефективніших способів скорочення витрат на енергію та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Такі технології, як LED-освітлення, вискоелефективні котли та теплові насоси, мають широкий спектр застосувань як у побуті, так і в промисловості та комерційному секторі. Використання цих пристроїв допомагає не лише знизити енергоспоживання, але й покращити умови життя, зробити опалення, охолодження та освітлення більш доступним і комфортним.

Рисунок 4. Автоматизація промислових процесів

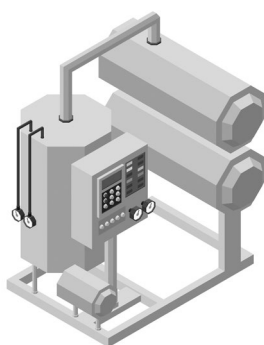


LED-освітлення

- **Енергоефективність.** LED (світлодіодне) освітлення споживає на 80–90 % менше електроенергії, ніж традиційні лампи розжарювання, та на 50 % менше, ніж люмінесцентні лампи. Це досягається завдяки високому коефіцієнту перетворення електроенергії в світлову, тоді як лампи розжарювання значну частину енергії втрачають на тепло.
- **Тривалий термін служби.** LED-лампи мають значно більший термін служби, порівняно з іншими типами освітлення. Зазвичай, вони можуть працювати від 15 000 до 50 000 годин, що значно знижує потребу у заміні й обслуговуванні.
- **Екологічна безпечність.** LED-лампи не містять шкідливих речовин, таких як ртуть, що є в люмінесцентних лампах. Вони також не випромінюють ультрафіолет, що робить їх безпечнішими для очей та довкілля.



Високоєфективні котли



- **Конденсаційні котли.** Сучасні високоєфективні котли, зокрема конденсаційні, використовують додаткове тепло, яке зазвичай втрачається з димовими газами, для обігріву. Завдяки цьому їхній коефіцієнт корисної дії (ККД) може перевищувати 90 %, що робить їх значно ефективнішими за традиційні котли.
- **Менше викидів.** Енергоефективні котли знижують рівень шкідливих викидів, таких як CO₂ та оксиди азоту, оскільки для роботи їм потрібно менше палива. Це сприяє покращенню екологічної ситуації та відповідає стандартам сталого розвитку.
- **Інтелектуальне управління.** Багато сучасних котлів обладнані розумними системами управління, що дозволяють автоматично регулювати потужність залежно від потреб. Це забезпечує оптимальне використання енергії та знижує витрати.

РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Теплові насоси

- **Принцип роботи.** Теплові насоси використовують відновлювані джерела енергії, такі як тепло повітря, ґрунту або води, щоб нагрівати або охолоджувати приміщення. Вони перетворюють енергію навколишнього середовища на тепло, що значно знижує споживання електроенергії.
- **Висока ефективність.** Теплові насоси можуть виробляти в 3–5 разів більше енергії, ніж споживають. Це означає, що за одну кВт·год спожитої електроенергії можна отримати від 3 до 5 кВт·год теплової енергії. Таке співвідношення значно перевищує показники традиційних систем опалення.
- **Екологічні переваги.** Оскільки теплові насоси використовують тепло з навколишнього середовища, їхнє впровадження значно зменшує споживання викопних видів палива та викиди вуглекислого газу. Вони також можуть працювати в парі з іншими джерелами відновлюваної енергії, як-от сонячними панелями, для досягнення ще більшої екологічності.



Рисунок 5. Тепловий насос

Таблиця 6. Переваги використання енергоефективного обладнання

Переваги використання енергоефективного обладнання

- **Зниження витрат на енергію.** Завдяки меншому споживанню енергії, LED-освітлення, вискоефективні котли та теплові насоси дозволяють значно знизити витрати на опалення, охолодження та освітлення.
- **Підвищення енергоефективності.** Енергоефективне обладнання забезпечує раціональне використання енергії, зменшуючи енергетичні втрати.
- **Тривалість та надійність.** Такі пристрої, як LED-лампи та теплові насоси, мають значно довший термін служби та високу надійність, що зменшує витрати на їхнє обслуговування.
- **Скорочення впливу на довкілля.** Енергоефективні технології допомагають зменшити викиди парникових газів і шкідливих речовин, підтримуючи екологічно відповідальне споживання.

Енергоефективне обладнання, таке як LED-освітлення, вискоефективні котли та теплові насоси, є важливим елементом сучасного підходу до споживання енергії. Вони не лише знижують витрати на електроенергію та опалення, але й забезпечують значні екологічні переваги, що сприяє побудові стійкого та екологічно чистого майбутнього.

■ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ (BAS) ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ

Системи автоматизації будівель (Building Automation Systems, BAS) — це сучасні технології, які використовуються для управління різними інженерними системами в будівлях. Вони контролюють і автоматизують роботу таких систем, як освітлення, опалення, вентиляція, кондиціонування повітря (HVAC), системи безпеки та водопостачання, що дозволяє значно підвищити енергоефективність будівлі та знизити витрати на її експлуатацію. Завдяки BAS досягається оптимальне використання енергетичних ресурсів, поліпшуються умови комфорту та знижується негативний вплив на навколишнє середовище.

Основні функції систем автоматизації будівель

- **Моніторинг енергоспоживання.** BAS відстежує використання енергії в реальному часі, що дозволяє бачити, які зони чи пристрої споживають найбільше енергії. Це дозволяє оперативно реагувати на надмірне споживання і виявляти енерговитратні процеси.
- **Автоматичне управління системами HVAC.** Однією з найбільших статей енергоспоживання в будівлях є системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. BAS автоматично регулює роботу цих систем залежно від рівня завантаженості приміщень, температури зовні та інших факторів, щоб підтримувати комфортні умови при мінімальних витратах енергії.
- **Управління освітленням.** BAS дозволяє оптимізувати використання освітлення в будівлях. Наприклад, система може автоматично вимикати освітлення в приміщеннях, де нікого немає, або регулювати його рівень залежно від природного освітлення.
- **Захист та безпека.** Системи автоматизації контролюють системи безпеки, такі як охоронна сигналізація, контроль доступу, системи відеоспостереження. Це також оптимізує енерговитрати, оскільки система може активувати охоронні функції або змінювати енергоспоживання у нічний час.

Таблиця 7. Як BAS допомагає оптимізувати енергоспоживання

Як BAS допомагає оптимізувати енергоспоживання?

- **Централізоване управління.** BAS об'єднує управління всіма системами будівлі в єдиному центрі, що дозволяє координувати їхню роботу. Наприклад, коли BAS виявляє, що в певному приміщенні немає людей, вона автоматично вимикає освітлення та знижує рівень кондиціонування чи опалення.
- **Інтелектуальне прогнозування.** Завдяки інтеграції з метеорологічними даними та використанню алгоритмів машинного навчання, BAS може прогнозувати зміни зовнішніх умов (температура, вологість) і коригувати роботу систем для зниження енергоспоживання. Наприклад, система може знижувати температуру опалення, якщо прогнозується потепління.
- **Зменшення пікових навантажень.** BAS дозволяє уникати пікових періодів споживання енергії, наприклад, шляхом відкладання роботи певних пристроїв або оптимізації графіку споживання. Це дозволяє знизити вартість споживаної енергії, оскільки пікові періоди часто мають вищі тарифи.
- **Аналіз даних та звітність.** BAS постійно збирає дані про використання енергії та стан обладнання. Це дозволяє створювати звіти для оцінки ефективності будівлі, виявлення потенційних проблем або зон, де можна підвищити енергоефективність.

Переваги систем автоматизації будівель

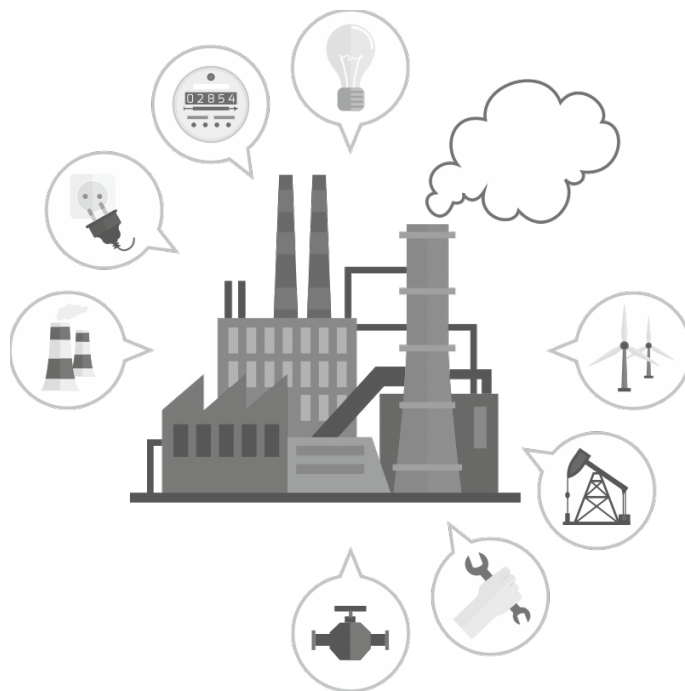
- **Економія енергії.** Завдяки автоматизованому управлінню освітленням, опаленням та вентиляцією можна знизити енерговитрати на 10–30 %, залежно від типу будівлі та рівня автоматизації.
- **Покращення умов комфорту.** BAS створює стабільні, комфортні умови для працівників і відвідувачів за рахунок підтримання оптимальної температури, рівня вологості та освітленості.
- **Продовження терміну служби обладнання.** Автоматичний контроль за роботою обладнання дозволяє уникати його перевантаження та підтримувати у належному стані, що знижує витрати на обслуговування та ремонти.
- **Зменшення викидів CO₂.** BAS сприяє зниженню споживання енергії, особливо від традиційних джерел, що допомагає зменшити викиди парникових газів.

РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Приклади використання BAS

- **Офісні центри.** У великих офісах BAS контролює клімат-контроль, освітлення, системи безпеки та енергоспоживання, оптимізуючи витрати на утримання приміщень. Наприклад, система може автоматично змінювати температуру і вологість залежно від кількості працівників та часу доби.
- **Торгові центри та готелі.** У таких комплексах BAS може регулювати мікроклімат, враховуючи щільність відвідувачів, зовнішню температуру та інші фактори. Це дозволяє зменшувати витрати на охолодження, опалення та освітлення.
- **Промислові підприємства.** На підприємствах BAS оптимізує роботу виробничого обладнання, вентиляції та систем безпеки, що значно знижує витрати на енергоресурси та підвищує продуктивність.



Системи автоматизації будівель (BAS) стали невід'ємною частиною енергоефективного будівництва і функціонування сучасних будівель. Вони сприяють зниженню витрат на енергію, підвищенню комфорту для користувачів, продовженню терміну служби обладнання та скороченню викидів вуглекислого газу, що робить їх важливим інструментом сталого розвитку. BAS — це крок до розумного, екологічно чистого майбутнього, де будівлі будуть здатні самостійно підтримувати оптимальні умови та ефективно використовувати ресурси.

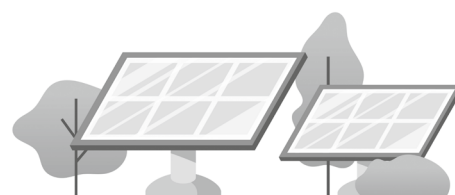
2.2. ЯК ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ?

■ ІНТЕГРАЦІЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ТА ВІТРОВИХ ТУРБІН У СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬ

Використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні панелі та вітрові турбіни, стає популярним і ефективним способом забезпечення будівель енергією. Інтеграція цих технологій у системи енергозабезпечення не лише дозволяє знижувати витрати на електроенергію, але й сприяє зменшенню викидів парникових газів, що позитивно впливає на екологію. Сьогодні багато будівель використовують поєднання сонячної і вітрової енергії, що робить їх енергетично незалежними та сприяє створенню стійких, екологічно чистих будівель.

Сонячні панелі (фотовольтаїчні системи)

- **Принцип роботи.** Сонячні панелі, або фотовольтаїчні системи (PV-системи), перетворюють сонячну енергію на електрику завдяки використанню спеціальних напівпровідникових матеріалів, зазвичай кремнію. Коли сонячне світло потрапляє на панелі, електрони починають рухатися, що створює електричний струм.



- **Переваги використання.** Сонячні панелі можуть суттєво знижувати витрати на електроенергію, оскільки вони забезпечують безкоштовну енергію з сонця. Вони також можуть бути встановлені на даху будівель, що економить простір і забезпечує максимальне використання сонячного потенціалу.
- **Зберігання енергії.** Для підвищення ефективності PV-систем енергію, яку вони виробляють, можна накопичувати у спеціальних акумуляторах, що дозволяє використовувати її вночі або в хмарні дні, коли вироблення енергії знижується.

Вітрові турбіни

- **Принцип роботи.** Вітрові турбіни перетворюють кінетичну енергію вітру на електричну. Коли вітер обертає лопаті турбіни, вона передає обертання на генератор, який виробляє електроенергію.
- **Переваги використання.** Вітрові турбіни є ефективним доповненням до сонячних панелей, оскільки вони можуть виробляти електроенергію навіть вночі або в похмуру погоду, коли сонячна енергія недоступна. Це дозволяє забезпечувати будівлю електрикою у будь-який час за умов наявності вітру.
- **Мікротурбіни для будівель.** Для використання в умовах міста розробляються спеціальні компактні вітрові турбіни, які мають невеликі розміри та можуть встановлюватися на дахах будівель. Вони генерують менше шуму та адаптовані для роботи в обмежених міських умовах.



Таблиця 8. Інтеграція в систему енергозабезпечення будівлі

Інтеграція в систему енергозабезпечення будівлі

- **Гібридні системи.** Поєднання сонячних панелей і вітрових турбін дозволяє створити гібридну систему енергозабезпечення будівлі, що підвищує надійність і забезпечує постійний доступ до відновлюваної енергії. Така система використовує сонячну енергію в сонячні дні, а вітрову — коли наявний вітер.
- **Система зберігання енергії.** Для стабільного електропостачання енергія, що виробляється сонячними панелями і вітровими турбінами, може накопичуватися у високоефективних акумуляторах. Це дозволяє використовувати відновлювану енергію тоді, коли безпосереднє вироблення знижується (наприклад, у нічний час або під час безвітряних періодів).
- **Смарт-управління енергією.** Інтеграція відновлюваних джерел з системами автоматизації будівель (BAS) дає можливість розумно розподіляти і використовувати енергію. Система автоматично керує використанням енергії, пріоритизуючи відновлювані джерела, а за потреби підключає резервні джерела або акумулятори.

Переваги інтеграції сонячних панелей та вітрових турбін

- **Зниження енергетичних витрат.** Використання безкоштовної енергії сонця і вітру дозволяє значно зменшити рахунки за електроенергію та інші витрати на енергозабезпечення будівлі.
- **Енергетична незалежність.** Власне виробництво електроенергії з відновлюваних джерел дозволяє будівлям ставати менш залежними від зовнішніх мереж і коливань цін на електроенергію.

РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

- **Екологічна безпека.** Виробництво енергії з сонця і вітру не спричиняє викидів парникових газів та інших шкідливих речовин, що робить будівлі екологічно чистішими і зменшує вплив на клімат.
- **Збільшення вартості нерухомості.** Будівлі з інтегрованими відновлюваними джерелами енергії стають більш привабливими для інвесторів і покупців, оскільки їхні експлуатаційні витрати нижчі, а екологічна відповідальність вища.

Інтеграція сонячних панелей та вітрових турбін у системи енергозабезпечення будівель — це крок до енергетично незалежного, економічно ефективного та екологічно чистого майбутнього. Поєднання цих джерел енергії дозволяє будівлям забезпечувати себе електрикою за рахунок відновлюваних ресурсів, знижуючи вплив на навколишнє середовище і скорочуючи витрати.

■ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ

Геотермальні системи опалення та охолодження (Ground Source Heat Pumps, GSHP) використовують природне тепло, яке зберігається під поверхнею землі, для забезпечення будівель теплом взимку і прохолодою влітку. Це ефективна і екологічна альтернатива традиційним системам, яка дозволяє значно зменшити витрати на енергію та викиди парникових газів.

Принцип роботи геотермальних систем

- **Тепловий насос.** Геотермальна система працює на основі теплового насоса, який переносить тепло між будівлею і ґрунтом. Влітку тепло відводиться з будівлі в землю, а взимку — навпаки, земля віддає своє тепло будівлі.
- **Постійна температура ґрунту.** На глибині від кількох метрів під поверхнею температура землі залишається стабільною протягом року (зазвичай від 10 до 15 °C). Це дозволяє тепловому насосу працювати ефективно у будь-який сезон, оскільки він використовує вже існуюче джерело тепла.
- **Робочий цикл системи.** Взимку тепло з ґрунту поглинається спеціальним розчином (або звичайною водою) в трубах і передається тепловому насосу, який підвищує температуру і подає тепло в будівлю. Влітку система працює у зворотному режимі, передаючи надлишок тепла з будівлі в ґрунт.

Типи геотермальних систем

- **Закритий контур.** Це найпоширеніший тип системи, де циркулює спеціальний розчин або вода в закритій трубопроводній системі. Така система може бути горизонтальною (труби закладають неглибоко під поверхнею) або вертикальною (свердловини глибиною від 50 до 150 метрів).
- **Відкритий контур.** Цей тип використовує ґрунтові води як джерело тепла. Вода з свердловини надходить безпосередньо в систему, де тепловий насос забирає її тепло, після чого вона скидається назад у ґрунт. Однак такий тип підходить лише для місць із достатнім водопостачанням.

Переваги геотермальних систем

- **Енергоефективність.** Геотермальні теплові насоси споживають значно менше електроенергії порівняно з традиційними обігрівачами чи кондиціонерами. Вони можуть забезпечувати до 4-5 разів більше енергії, ніж споживають, що робить їх надзвичайно ефективними.
- **Зниження викидів.** Використовуючи тепло землі, а не викопне паливо, геотермальні системи сприяють значному скороченню викидів парникових газів.

- **Економія на енергоресурсах.** Хоча встановлення геотермальної системи потребує початкових капіталовкладень, з часом витрати окупаються завдяки значній економії на рахунках за електроенергію та опалення.
- **Довговічність.** Геотермальні системи мають довгий термін експлуатації. Системи, встановлені в ґрунті, можуть служити до 50 років, а внутрішні компоненти, такі як теплові насоси, мають термін служби близько 20-25 років.
- **Стабільність роботи.** На відміну від сонячної або вітрової енергії, геотермальна енергія є постійно доступною незалежно від погоди чи часу доби.

Особливості встановлення геотермальних систем

- **Вибір типу системи.** Вибір між горизонтальною і вертикальною системою залежить від розмірів ділянки, глибини ґрунтових вод і геологічних умов. На великих ділянках часто використовують горизонтальні системи, тоді як для обмежених міських просторів підходять вертикальні.
- **Початкові витрати.** Геотермальні системи мають високу початкову вартість через потребу в бурінні або земляних роботах. Проте ця інвестиція виправдовується економією на енергоресурсах у довгостроковій перспективі.
- **Необхідність спеціального обслуговування.** Геотермальні системи потребують періодичного обслуговування, яке забезпечує довговічність трубопроводів і теплових насосів, зокрема перевірку герметичності системи та правильності циркуляції теплоносія.

Таблиця 9. Переваги використання геотермальної системи в поєднанні з іншими джерелами енергії

Переваги використання геотермальної системи в поєднанні з іншими джерелами енергії

- **Гібридні системи.** Геотермальне опалення та охолодження може поєднуватися з іншими відновлюваними джерелами, як-от сонячними панелями. Це дозволяє створити енергетично незалежні будівлі з мінімальним впливом на довкілля.
- **Інтеграція зі смарт-системами.** Поєднання геотермальних систем з розумними (smart) системами управління енергією дозволяє оптимізувати енергоспоживання будівлі, автоматично контролюючи рівень опалення та охолодження відповідно до погодних умов і завантаженості приміщень.

Геотермальні системи опалення та охолодження є екологічно чистим і економічно вигідним рішенням для сучасних будівель. Використовуючи постійне тепло землі, такі системи забезпечують ефективне опалення взимку і охолодження влітку, скорочуючи витрати на енергію і знижуючи викиди парникових газів. Хоча встановлення геотермальної системи вимагає початкових інвестицій, вони швидко окупаються завдяки значній економії на енергоспоживанні та високій надійності системи.

■ ЕФЕКТИВНЕ ЗБЕРІГАННЯ ЕНЕРГІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ АКУМУЛЯТОРНИХ СИСТЕМ

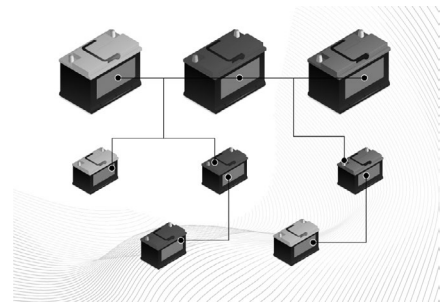
Акумуляторні системи зберігання енергії є ключовим елементом у сучасних енергосистемах, оскільки дозволяють накопичувати надлишки виробленої енергії та використовувати її тоді, коли споживання перевищує виробництво. Це особливо важливо для відновлюваних джерел енергії, як-от сонячна та вітрова енергетика, які мають непостійний характер вироблення. Системи зберігання енергії забезпечують стабільність постачання електроенергії, підвищують енергоефективність і допомагають зменшити залежність від викопного палива.

РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.
КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Роль акумуляторних систем у сучасній енергетиці

- **Стабілізація енергомережі.** Завдяки здатності акумулювати і вивільняти енергію, акумуляторні системи допомагають балансувати енергомережу в моменти пікового навантаження, що зменшує ризик перебоїв в електропостачанні.
- **Підтримка відновлюваної енергетики.** Акумулятори накопичують надлишки енергії, виробленої сонячними або вітровими електростанціями під час активного вироблення (вдень чи вітряну погоду), і забезпечують подачу енергії в мережу, коли відновлювані джерела неактивні.
- **Економія витрат.** Використання накопиченої енергії під час пікових періодів знижує потребу в дорогій енергії з мережі та дозволяє суттєво заощаджувати на рахунках за електрику.



Типи акумуляторних систем

- **Літій-іонні батареї.** Це найпоширеніший тип акумуляторів, що використовується для зберігання енергії у будівлях, транспортних засобах та великих енергетичних установках. Вони забезпечують високу енергоємність і мають довгий термін служби.
- **Натрій-іонні батареї.** Цей вид батарей з'являється як екологічна альтернатива літій-іонним акумуляторам і характеризується нижчою вартістю та стабільністю навіть при високих температурах.
- **Свинцево-кислотні акумулятори.** Використовуються в промислових масштабах через їх надійність та відносно низьку вартість. Однак вони мають обмежений термін служби та нижчу енергоємність порівняно з літій-іонними батареями.
- **Твердотільні батареї.** Це інноваційний тип акумуляторів, які мають вищу енергетичну щільність і безпечніші у використанні, оскільки не мають рідкого електроліту. Хоча вони ще не набули широкого застосування, твердотільні батареї демонструють великий потенціал для майбутнього зберігання енергії.

Переваги акумуляторних систем зберігання енергії

- **Гнучкість у використанні.** Акумулятори дозволяють накопичувати енергію в періоди низького споживання або надлишкового виробництва, а потім використовувати її у пікові моменти. Це підвищує ефективність використання енергетичних ресурсів.
- **Зниження вуглецевого сліду.** Використання збереженої енергії в моменти високого попиту допомагає зменшити навантаження на теплові електростанції, що скорочує загальні викиди CO₂.
- **Енергетична незалежність.** Для будівель з відновлюваними джерелами енергії акумуляторні системи дають можливість використовувати власну енергію навіть тоді, коли виробництво зупиняється, що підвищує автономність будівлі.

Сфери застосування акумуляторних систем

- **Житлові та комерційні будівлі.** Власники будівель можуть зберігати надлишки сонячної енергії вдень, щоб використовувати її ввечері або вночі, що знижує витрати на електрику.
- **Промислові підприємства.** Зберігання енергії дозволяє промисловим компаніям використовувати накопичену енергію в періоди пікового споживання, зменшуючи витрати та навантаження на мережу.
- **Електромобілі та зарядні станції.** Акумуляторні системи відіграють важливу роль у розвитку електротранспорту, забезпечуючи ефективне зберігання енергії та швидке зарядження електромобілів.

- **Великі енергетичні мережі.** В енергетичних мережах акумулятори дозволяють згладжувати коливання виробництва та попиту, що забезпечує стабільність і надійність мережі.

Таблиця 10. Проблеми та перспективи розвитку акумуляторних систем

Проблеми та перспективи розвитку акумуляторних систем

- **Проблеми утилізації.** Однією з ключових проблем є утилізація відпрацьованих акумуляторів, особливо літій-іонних, оскільки вони містять токсичні компоненти.
- **Висока вартість.** Літій-іонні батареї, хоча й ефективні, все ще мають високу вартість. Це може стримувати їх масове впровадження.
- **Розвиток нових технологій.** Розробка альтернативних типів батарей (наприклад, натрій-іонних або твердотільних) може здешевити акумуляторні системи і підвищити їх безпеку та екологічність у майбутньому.

Ефективне зберігання енергії за допомогою акумуляторних систем є необхідним компонентом для розвитку сучасної відновлюваної енергетики та створення енергетично незалежних і екологічно чистих будівель. Системи зберігання енергії дозволяють оптимізувати споживання електроенергії, знизити навантаження на енергомережі та скоротити витрати на енергоресурси. Хоча акумуляторні системи ще стикаються з певними викликами, розвиток нових технологій і підвищення ефективності зберігання енергії роблять їх перспективним рішенням для майбутнього енергетики.

2.3. ЯКІ НОВІТНІ МАТЕРІАЛИ СПРИЯЮТЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В БУДІВНИЦТВІ?

■ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИСОКИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЕФЕКТИВНОСТІ

Теплоізоляційні матеріали є важливим компонентом сучасних будівель, оскільки вони забезпечують енергоефективність, знижуючи втрати тепла взимку і запобігаючи перегріву влітку. Ефективна теплоізоляція дозволяє зменшити витрати на опалення та кондиціонування, сприяє підвищенню комфорту всередині приміщень, а також скорочує викиди вуглекислого газу.

Роль теплоізоляційних матеріалів в енергоефективності будівель

- **Зменшення теплових втрат.** Через неізольовані стіни, покрівлю, вікна і двері будівля може втрачати значну кількість тепла, що збільшує витрати на опалення. Теплоізоляційні матеріали допомагають зберегти тепло всередині будівлі взимку та утримувати прохолоду влітку.
- **Стабілізація внутрішнього клімату.** Ефективна теплоізоляція забезпечує стабільний температурний режим у приміщеннях, що сприяє комфорту мешканців і дозволяє уникнути надмірного використання опалювальних і охолоджувальних систем.
- **Економія енергії та зниження витрат.** Зменшення втрат тепла дозволяє суттєво скоротити витрати на енергоресурси, що є вигідним як для окремих будівель, так і для промислових об'єктів.

РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.
КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Основні типи високоефективних теплоізоляційних матеріалів

- **Мінеральна вата.** Виготовляється з природних матеріалів, таких як базальт або кварц, і є популярним теплоізоляційним матеріалом завдяки своїй високій стійкості до високих температур і здатності утримувати тепло. Мінеральна вата також має відмінні звукоізоляційні властивості.
- **Пінополіуретан (PUR/PIR).** Це жорстка піна з високою теплопровідністю, яка широко використовується для теплоізоляції стін, дахів і підлог. Пінополіуретан має низьку вагу, високу довговічність і стійкість до вологи, що робить його ефективним для будівель з підвищеною вологостійкістю.
- **Екструдований пінополістирол (XPS).** Цей матеріал відзначається високою щільністю, міцністю і водонепроникністю, що робить його ідеальним для використання в умовах, де можливий контакт з водою, наприклад, для теплоізоляції фундаментів або підвалів.
- **Аерогель.** Один із найефективніших теплоізоляційних матеріалів, відомий своєю надзвичайно низькою теплопровідністю. Аерогель має пористу структуру, яка забезпечує високий рівень теплоізоляції при мінімальній товщині. Він використовується в обмежених просторах, хоча має високу вартість.
- **Целюлозна ізоляція.** Цей екологічно чистий матеріал виготовляється з переробленої паперової сировини та оброблений вогнезахисними засобами. Він має хороші теплоізоляційні та звукоізоляційні властивості, однак більше підходить для використання в сухих середовищах.

Таблиця 11. Критерії вибору теплоізоляційного матеріалу

Критерії вибору теплоізоляційного матеріалу

- **Теплопровідність.** Чим нижча теплопровідність матеріалу, тим ефективніше він утримує тепло. Високоефективні теплоізоляційні матеріали мають низький коефіцієнт теплопровідності.
- **Щільність і товщина.** Теплоізоляційні матеріали з високою щільністю і мінімальною товщиною зазвичай більш ефективні для компактних конструкцій.
- **Стійкість до вологи.** Для приміщень з високим рівнем вологості або будівель з високим ризиком контакту з водою обирають матеріали з водовідштовхувальними властивостями.
- **Екологічність і безпека.** Важливо враховувати вплив матеріалів на довкілля та їхню безпеку для здоров'я. Наприклад, целюлоза є екологічно чистим вибором, а мінеральна вата — негорючим і безпечним матеріалом.
- **Вогнестійкість.** Для підвищення безпеки багато сучасних теплоізоляційних матеріалів мають вогнестійкі властивості, що запобігає поширенню вогню у випадку пожежі.

Переваги використання високоефективних теплоізоляційних матеріалів

- **Скорочення енергоспоживання.** Зменшуючи теплові втрати, такі матеріали сприяють значному скороченню споживання енергії на опалення і кондиціонування.
- **Комфортний мікроклімат у приміщеннях.** Теплоізоляція зберігає стабільну температуру, підвищуючи комфортність умов проживання і роботи у приміщеннях.
- **Зниження експлуатаційних витрат.** Ефективні теплоізоляційні матеріали знижують витрати на енергоресурси, що дозволяє зекономити на довгостроковій основі.

- **Підвищення вартості будівлі.** Якісна теплоізоляція є важливим показником для потенційних покупців та орендарів, оскільки забезпечує високий рівень енергоефективності будівлі.
- **Екологічна відповідальність.** Зниження потреби в енергії сприяє скороченню викидів CO₂ і зменшує навантаження на довкілля.

Сфери застосування теплоізоляційних матеріалів

- **Зовнішні стіни та фасади.** Високоєфективна теплоізоляція зовнішніх стін допомагає знизити тепловтрати через огорожувальні конструкції.
- **Покрівля та горища.** Оскільки тепле повітря піднімається вгору, особливо важливо ізолювати дах будівлі, щоб уникнути втрати тепла.
- **Підвали і фундаменти.** Для запобігання проникненню холоду та вологи через фундаментні конструкції, застосовують водонепроникні та міцні теплоізоляційні матеріали.
- **Системи внутрішніх перегородок.** Теплоізоляція внутрішніх стін дозволяє створювати комфортний мікроклімат в окремих кімнатах або зонах великої будівлі.

Використання теплоізоляційних матеріалів з високими показниками ефективності — це важливий крок до зниження витрат на енергоресурси та підвищення енергоефективності будівель. Сучасні матеріали забезпечують не тільки збереження тепла, але й комфортний мікроклімат, вогнестійкість та стійкість до вологи. Вибір ефективної теплоізоляції залежить від конкретних умов експлуатації будівлі, кліматичних особливостей та вимог до безпеки, але в цілому впровадження такої ізоляції є екологічно відповідальним рішенням, яке приносить значні довгострокові вигоди.

■ ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОШАРОВИХ ВІКОН З НИЗЬКИМ КОЕФІЦІЄНТОМ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ

Багатошарові вікна з низьким коефіцієнтом теплопередачі, також відомі як енергоефективні або теплі вікна, є одним із найефективніших засобів для підвищення енергоефективності будівель. Вони значно знижують теплові втрати через вікна, що, у свою чергу, сприяє підтримці стабільної температури в приміщенні, скорочує витрати на опалення та охолодження і створює більш комфортні умови проживання.

Що таке багатошарові вікна з низьким коефіцієнтом теплопередачі?

- **Багатошаровість.** Багатошарові вікна складаються з двох або трьох шарів скла, розділених герметично закритими повітряними або газовими проміжками. Ці проміжки значно знижують теплопередачу, що сприяє збереженню тепла в приміщенні.
- **Низький коефіцієнт теплопередачі.** Коефіцієнт теплопередачі (U-значення) характеризує здатність вікна проводити тепло: що нижчий цей коефіцієнт, то краще вікно утримує тепло. Вікна з низьким коефіцієнтом теплопередачі мають поліпшені теплоізоляційні властивості завдяки багатошаровості і додатковим захисним покриттям.

Особливості конструкції багатошарових вікон

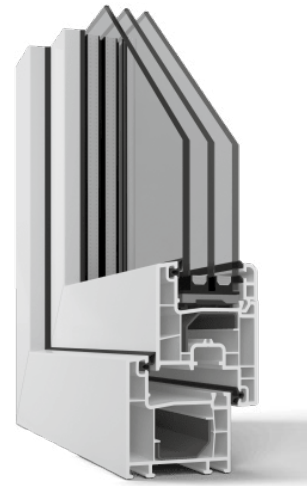
- **Інертний газ у проміжках між склом.** Простір між шарами скла часто заповнюється інертними газами, такими як аргон або криптон. Ці гази мають нижчу теплопровідність, ніж повітря, що додатково зменшує теплові втрати.
- **Низькоемісійне покриття (Low-E).** На поверхню скла наносять спеціальне низькоемісійне покриття, яке відбиває теплове випромінювання, повертаючи тепло назад у приміщення взимку і запобігаючи перегріву влітку.
- **Теплий дистанційний рамковий профіль.** Для запобігання утворенню теплових містків використовуються теплі дистанційні рамки між склом, виготовлені з матеріалів з низькою теплопровідністю, що додатково зменшує втрати тепла через крайові зони.

РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.
КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Переваги використання багатошарових вікон з низьким коефіцієнтом теплопередачі

- **Енергоефективність.** Завдяки низькому коефіцієнту теплопередачі багатошарові вікна зменшують втрати тепла взимку, що значно скорочує витрати на опалення, і знижують потребу в охолодженні влітку.
- **Комфортний мікроклімат.** Багатошарові вікна знижують температурні коливання в приміщенні та усувають холодні зони біля вікон, що забезпечує комфортне проживання навіть у холодні місяці.
- **Звукоізоляція.** Додаткові шари скла та заповнення проміжків інертними газами також сприяють значному зниженню рівня шуму, що важливо для будівель, розташованих у шумних місцях.
- **Захист від ультрафіолетового випромінювання.** Деякі багатошарові вікна оснащені фільтрами, які зменшують проникнення ультрафіолетових променів, що захищає інтер'єр від вигорання і зменшує негативний вплив ультрафіолету на шкіру.
- **Екологічність.** Завдяки скороченню енергоспоживання, багатошарові вікна допомагають зменшити викиди парникових газів, що сприяє збереженню довкілля.



Ефективність багатошарових вікон у різних кліматичних умовах

- **Холодний клімат.** У регіонах із холодними зимами багатошарові вікна дозволяють зберегти тепло всередині будівлі, зменшуючи навантаження на системи опалення.
- **Теплий клімат.** У теплих регіонах вікна з низькоемісійним покриттям ефективно відбивають тепло, знижуючи потребу в кондиціонуванні повітря.
- **Змінні кліматичні умови.** У місцях із великими сезонними коливаннями температур багатошарові вікна забезпечують як захист від тепловтрат узимку, так і захист від перегріву влітку, підтримуючи оптимальний клімат у приміщенні.

Технологічні та екологічні переваги багатошарових вікон

- **Інноваційні покриття.** Сучасні технології покриттів, зокрема низькоемісійне (Low-E), дозволяють значно поліпшити енергоефективність вікон. Вони пропускають видиме світло, але відбивають інфрачервоне випромінювання, утримуючи тепло всередині приміщення.
- **Екологічні переваги.** Зниження потреби в опаленні та охолодженні сприяє скороченню викидів CO₂ та інших шкідливих речовин. Це допомагає зменшити негативний вплив на довкілля і відповідає сучасним стандартам сталого будівництва.
- **Довговічність.** Багатошарові вікна з якісними покриттями та матеріалами мають тривалий термін служби, що дозволяє зменшити потребу у їхній заміні та зберегти природні ресурси.

Використання багатошарових вікон з низьким коефіцієнтом теплопередачі є важливим кроком до підвищення енергоефективності будівель і створення комфортного мікроклімату в приміщеннях. Ці вікна мінімізують теплові втрати, знижують витрати на опалення та кондиціонування, а також забезпечують захист від шуму та ультрафіолету. Завдяки своїм екологічним і технологічним перевагам багатошарові вікна є оптимальним вибором для сучасного енергоефективного будівництва та відповідають вимогам сталого розвитку.

■ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ, ЩО ВІДБИВАЮТЬ ТЕПЛО, ДЛЯ ПОКРІВЕЛЬ ТА ФАСАДІВ

Сучасні технології у будівництві активно використовують матеріали з високими відбивними властивостями для покрівель та фасадів будівель. Ці матеріали забезпечують ефективне відбиття сонячного випромінювання, що допомагає знижувати температурне навантаження на конструкції, поліпшує енергоефективність будівлі та сприяє зниженню витрат на охолодження приміщень у теплі пори року. Такі рішення популярні в регіонах з високими температурами, але набувають актуальності й у помірних кліматичних зонах у зв'язку з глобальним потеплінням.

Переваги використання теплоізоляційних матеріалів:

- 1. Зниження витрат на енергію:** Відбиваючі матеріали знижують навантаження на системи кондиціонування, зменшуючи витрати на охолодження приміщень у літній період.
- 2. Захист від перегріву:** Покрівлі та фасади, що відбивають тепло, зменшують кількість тепла, яке проникає в будівлю. Це сприяє підтримці комфортної температури в середині приміщень.
- 3. Продовження терміну експлуатації будівлі:** Зниження температурного навантаження зменшує ризик деформацій матеріалів, що підвищує довговічність будівлі та зменшує потребу в ремонтах.
- 4. Екологічність:** Зменшення енергоспоживання призводить до зниження викидів CO₂, що позитивно впливає на довкілля.

Основні типи теплоізоляційних матеріалів:

- **Алюмінієві покриття:** Відбивають до 95 % сонячного випромінювання. Цей тип матеріалу використовується як для покрівель, так і для фасадів.
- **Світловідбиваючі фарби:** Це спеціальні фарби для покрівель та стін, які забезпечують високий рівень відбиття тепла. Вони ефективні для існуючих будівель, які необхідно модернізувати.
- **Теплоізоляційні мембрани:** Вони поєднують високі відбивні властивості з додатковими теплоізоляційними характеристиками, що дозволяє знижувати теплопередачу.

Тенденції та перспективи

Попит на матеріали, що відбивають тепло, зростає у зв'язку зі збільшенням температур у всьому світі. Інновації в цій сфері спрямовані на підвищення ефективності, довговічності та екологічності таких матеріалів. Це робить їх перспективним рішенням для зниження енерговитрат та покращення енергоефективності будівель у довгостроковій перспективі.

2.4. ЯКІ ІННОВАЦІЇ У СФЕРІ ТРАНСПОРТУ ДОПОМАГАЮТЬ ЗНИЗИТИ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ?

■ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ТА ГІБРИДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Використання електромобілів та гібридних транспортних засобів стрімко набирає популярності у всьому світі. Перехід на електричний транспорт є важливим кроком у боротьбі зі зміною клімату, оскільки він дозволяє зменшити викиди парникових газів, знизити рівень забруднення повітря та зменшити залежність від викопних видів палива.

РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ.
КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Переваги електромобілів та гібридів

- 1. Зменшення викидів CO₂:** Електромобілі не виділяють вуглекислий газ при русі, що значно знижує загальний обсяг парникових газів, особливо у великих містах. Гібридні автомобілі також мають менше викидів, оскільки використовують комбінацію електричного та бензинового двигунів, працюючи на електриці на низьких швидкостях.
- 2. Зниження забруднення повітря:** Замість вихлопних газів, електромобілі під час роботи виділяють лише водяну пару (якщо це водневі електромобілі), а гібридні авто зменшують споживання пального, відповідно знижуючи шкідливі викиди.
- 3. Енергоефективність:** Електродвигуни мають вищу ефективність, ніж традиційні двигуни внутрішнього згоряння, оскільки менше енергії втрачається під час перетворення електрики на механічний рух.
- 4. Зменшення витрат на пальне:** Для власників електромобілів відсутні витрати на бензин чи дизельне паливо, що може бути значною економією, особливо з огляду на високі ціни на паливо. Гібриди також економлять на пальному за рахунок часткового використання електрики.
- 5. Менші витрати на обслуговування:** Електромобілі мають простішу конструкцію, менше деталей, які можуть зношуватися, та не потребують регулярної заміни масла. Це знижує витрати на обслуговування у порівнянні з традиційними автомобілями.

Технології та типи електричних транспортних засобів

- **Батарейні електромобілі (BEV):** Використовують виключно електричну енергію, яку накопичують в акумуляторах, забезпечуючи безшумний рух без викидів.
- **Гібридні електромобілі (HEV):** Поєднують електродвигун і традиційний двигун внутрішнього згоряння, перемикаючись між ними залежно від швидкості та навантаження. Це дає змогу знизити споживання палива.
- **Плагін-гібриди (PHEV):** Можуть заряджатися від мережі, що дозволяє використовувати електричну енергію на коротких дистанціях і економити пальне.
- **Водневі електромобілі (FCEV):** Працюють на водні, який перетворюється на електричну енергію в процесі електрохімічної реакції, виділяючи водяну пару.

Виклики та перспективи

- 1. Інфраструктура:** Розвиток мережі зарядних станцій є необхідним для зручного використання електромобілів, особливо в густонаселених районах і на віддалених трасах.
- 2. Акумулятори:** Актуальними питаннями залишаються висока вартість, час заряджання та утилізація акумуляторів. Проте технології акумуляторів активно розвиваються, що дозволяє поступово збільшувати їх ємність, знижувати вартість та зменшувати вплив на навколишнє середовище.
- 3. Вплив на енергосистему:** Масове впровадження електромобілів потребує адаптації національних енергосистем для збільшення генерації електроенергії та можливості інтеграції електромобілів як мобільних сховищ енергії.

Електромобілі та гібридні автомобілі є важливою частиною майбутнього транспорту, спрямованого на зниження екологічного навантаження та покращення якості життя. Технологічний розвиток і вдосконалення інфраструктури сприятимуть їх широкому впровадженню, що поступово зробить автомобільний транспорт чистішим, безпечнішим і більш енергоефективним.

■ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ДВИГУНІВ І ТЕХНОЛОГІЙ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ГАЛЬМУВАННЯ

Сьогодні промисловість і транспортна сфера активно впроваджують енергоефективні двигуни і системи регенеративного гальмування. Ці технології спрямовані на підвищення енергоефективності, зменшення споживання палива та зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Вони дозволяють перетворювати механічну енергію у зворотну електричну, що є важливим кроком для зменшення енергетичних витрат і оптимізації ресурсів.

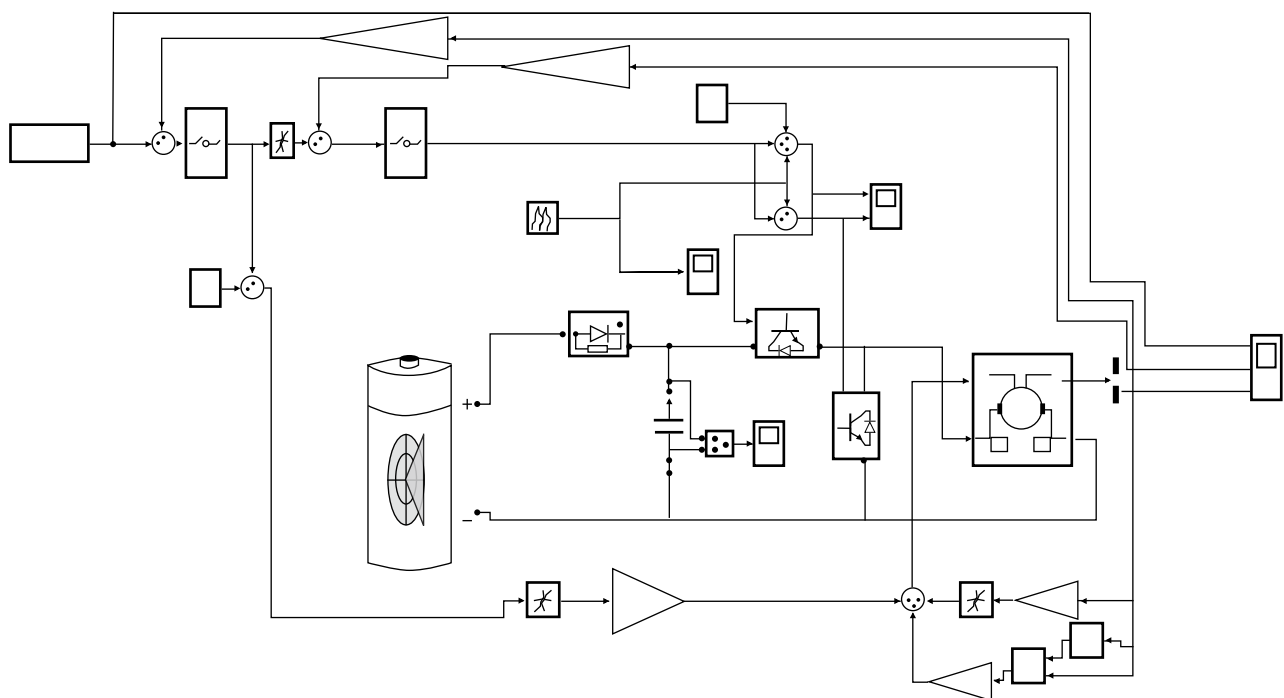
Переваги енергоефективних двигунів

- 1. Зниження споживання енергії:** Сучасні енергоефективні двигуни, такі як асинхронні двигуни та двигуни з постійними магнітами, мають вищу продуктивність і менше енергетичних втрат порівняно з традиційними двигунами. Це особливо важливо для підприємств, де велика кількість обладнання постійно споживає енергію.
- 2. Зменшення витрат на обслуговування:** Енергоефективні двигуни мають підвищену надійність і потребують менше технічного обслуговування, що знижує витрати на ремонт та продовжує термін їхньої експлуатації.
- 3. Мінімізація викидів CO₂:** Завдяки економії енергії знижується і обсяг викидів парникових газів, що робить енергоефективні двигуни більш екологічними.
- 4. Поліпшена продуктивність:** Такі двигуни краще використовують енергію та дозволяють збільшити продуктивність обладнання, що позитивно впливає на ефективність роботи підприємств.

Технологія регенеративного гальмування

Регенеративне гальмування — це технологія, що дозволяє повертати частину енергії, яка зазвичай втрачається під час гальмування, назад у систему. Ця енергія використовується для підзарядки акумуляторів або живлення інших систем, знижуючи загальне енергоспоживання.

Рисунок 6. Регенеративний механізм



РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

- 1. Перетворення кінетичної енергії на електричну:** Під час гальмування рухомий транспорт або обладнання виробляють кінетичну енергію, яка зазвичай втрачається у вигляді тепла. Регенеративне гальмування дозволяє цю енергію перетворювати в електричну і використовувати її повторно, підвищуючи загальну енергоефективність.
- 2. Застосування в електротранспорті:** Системи регенеративного гальмування стали популярними у електромобілях, трамваях, метро та інших видах транспорту з електроприводом. Вони дозволяють заряджати акумулятори під час гальмування, продовжуючи їхній заряд і збільшуючи дальність поїздки.
- 3. Економія на обслуговуванні:** Оскільки система регенеративного гальмування знижує навантаження на традиційні гальмівні механізми, це зменшує їх знос і витрати на обслуговування.
- 4. Використання в промисловості:** Регенеративне гальмування також застосовується на промислових підприємствах, наприклад, у кранах, підйомниках та інших механізмах, де рух часто супроводжується гальмуванням. Це дозволяє знизити витрати на електроенергію і підвищити загальну ефективність роботи обладнання.

Виклики та перспективи впровадження

- 1. Вартість:** Впровадження енергоефективних двигунів і регенеративного гальмування потребує початкових інвестицій, особливо у великих масштабах. Проте довгострокова економія на енергії та обслуговуванні часто виправдовує ці витрати.
- 2. Необхідність адаптації інфраструктури:** Наприклад, для транспорту з регенеративним гальмуванням може знадобитися модернізація систем зберігання енергії або зарядних станцій.
- 3. Розвиток технологій зберігання енергії:** Ефективність регенеративного гальмування значною мірою залежить від здатності акумуляторів швидко поглинати та зберігати заряд. Подальший розвиток акумуляторних технологій може зробити регенеративне гальмування ще ефективнішим і кориснішим.

Енергоефективні двигуни і регенеративне гальмування є важливими технологіями для підвищення ефективності використання енергії в транспорті та промисловості. Вони дозволяють не лише знижувати споживання енергії та витрати, а й сприяють сталому розвитку, зменшуючи викиди парникових газів та екологічне навантаження на навколишнє середовище.

■ ОПТИМІЗАЦІЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ ПАЛЬНОГО

Зростання витрат на пальне та посилення вимог до екологічної відповідальності змушують підприємства звертати увагу на оптимізацію логістичних процесів. Правильне планування маршрутів, ефективне управління транспортними засобами та використання сучасних технологій дозволяють значно знизити витрати на пальне і зробити логістику більш стійкою та ефективною.

Основні методи оптимізації логістичних процесів для зниження витрат пального

- 1. Оптимізація маршрутів:** Вибір оптимальних маршрутів дозволяє знизити витрати пального за рахунок скорочення відстаней, зменшення часу перебування на дорозі та уникнення заторів. Це досягається за допомогою спеціалізованих програм, які враховують дорожні умови, погодні фактори та інтенсивність руху.
- 2. Зменшення холостого ходу та простоїв:** Холостий хід і простої є джерелом великих витрат пального. Використання технологій моніторингу і керування автопарком допомагає зменшити час на холостому ходу, а також дозволяє водіям знаходити альтернативні маршрути при заторах або аваріях.
- 3. Впровадження економічного стилю водіння:** Навчання водіїв економічному стилю водіння дозволяє зменшити споживання пального. Це включає плавне прискорення і гальмування, підтримку стабільної швидкості, уникнення різких маневрів, використання круїз-контролю на трасах та інші прийоми, що сприяють економії.

- 4. Зменшення ваги вантажів:** Вага вантажів прямо впливає на витрати пального. Логістичні компанії можуть оптимізувати завантаження транспортних засобів, використовуючи легші матеріали для упаковки або раціоналізуючи обсяги доставки, щоб зменшити перевантаження.
- 5. Планування спільних перевезень:** Для зменшення порожніх пробігів використовують консолідацію вантажів, де можливі спільні перевезення товарів від кількох замовників або для декількох пунктів призначення. Це дозволяє максимально використовувати вантажні автомобілі і знизити витрати на пальне.
- 6. Використання сучасних телематичних систем:** Системи GPS-моніторингу, датчики пального, аналіз даних про швидкість, витрати пального та стан транспортного засобу допомагають постійно контролювати витрати і швидко реагувати на зміни умов на дорозі, обираючи оптимальні рішення.
- 7. Технічне обслуговування транспортних засобів:** Справний стан автомобіля є запорукою ефективного споживання пального. Регулярна перевірка тиску в шинах, стану двигуна, трансмісії та інших систем допомагає зберігати високий рівень економії пального.

Використання альтернативних джерел енергії

- 1. Перехід на гібридні та електричні транспортні засоби:** Це дозволяє знизити залежність від традиційного пального і зменшити витрати. Застосування гібридів особливо вигідне для міських маршрутів із частими зупинками, тоді як електричні транспортні засоби знижують загальні витрати і є екологічно чистими.
- 2. Використання біопального:** Логістичні компанії поступово вводять у експлуатацію транспортні засоби на біопальному, що дозволяє скоротити витрати на традиційне пальне та зменшити шкідливі викиди.

Роль цифрових технологій

Цифрові рішення, такі як штучний інтелект і машинне навчання, допомагають удосконалити планування маршрутів та розподіл ресурсів. Аналітика великих даних дозволяє прогнозувати потреби в перевезеннях, аналізувати попит, відстежувати тенденції споживання пального та визначати найефективніші логістичні стратегії.

Переваги оптимізації логістичних процесів

- 1. Економія коштів:** Зниження витрат на пальне та обслуговування транспортних засобів безпосередньо впливає на прибутковість бізнесу.
- 2. Зниження екологічного впливу:** Раціональне використання пального та впровадження чистих технологій сприяють зменшенню викидів CO₂ та зниженню екологічного сліду.
- 3. Підвищення репутації:** Компанії, які впроваджують енергоефективні практики, виграють у довірі клієнтів, особливо в сучасних умовах, коли суспільство надає перевагу екологічним і відповідальним брендам.

Оптимізація логістичних процесів для зниження витрат пального є багатогранним завданням, що вимагає системного підходу. Вона включає як технічні рішення, так і управлінські підходи, а також залучення інноваційних технологій. У довгостроковій перспективі така оптимізація не лише допомагає знизити витрати, а й сприяє підвищенню ефективності бізнесу та збереженню довкілля.

2.5. ЯКІ ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ЕФЕКТИВНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ?

■ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ (НАПРИКЛАД, СТАНДАРТ ISO 50001)

Система енергетичного менеджменту (СЕМ) — це стратегічний підхід до управління енергією в організації, спрямований на оптимізацію енергоспоживання та зниження витрат, а також на зменшення екологічного впливу. Одним із найвідоміших міжнародних стандартів для побудови системи енергетичного менеджменту є **ISO 50001**. Він встановлює вимоги до розробки, впровадження, підтримки та вдосконалення СЕМ з метою покращення енергоефективності підприємства.

Основні етапи впровадження системи енергетичного менеджменту

1. Аналіз поточного стану енергоспоживання

Першим кроком у впровадженні системи енергоменеджменту є оцінка поточного рівня споживання енергії, виявлення основних джерел енергетичних втрат та визначення пріоритетних ділянок для покращення. Це дозволяє отримати чітку картину про енергетичну ситуацію на підприємстві.

2. Визначення енергетичної політики

Керівництво організації розробляє енергетичну політику, що стає основою для впровадження системи. Енергетична політика повинна відображати зобов'язання щодо постійного покращення енергоефективності, скорочення витрат на енергію та дотримання вимог екологічного законодавства. Цей документ є стратегічною основою, яка формує підхід організації до управління енергією.

3. Планування енергоменеджменту

На етапі планування визначаються конкретні цілі та завдання з енергоефективності, які організація планує досягти. Створюється план заходів, спрямованих на досягнення цих цілей, з урахуванням обсягів необхідних ресурсів, термінів виконання та розподілу відповідальності. Наприклад, це можуть бути заходи з оновлення обладнання, впровадження енергозберігаючих технологій або модернізації будівельних конструкцій.

4. Реалізація плану

На цьому етапі розпочинається виконання заходів, визначених у плані. Здійснюються інвестиції в енергоефективні проєкти, проводиться навчання персоналу щодо принципів енергозбереження та правил роботи з енергетичним обладнанням. Ключовою частиною впровадження є залучення всіх співробітників до підтримки енергетичної політики організації.

5. Моніторинг та вимірювання

Для оцінки прогресу у досягненні енергетичних цілей здійснюється постійний моніторинг показників енергоефективності. Проводяться регулярні вимірювання та аналіз витрат енергії, що дозволяє виявляти відхилення від запланованих показників. Завдяки цьому організація може швидко реагувати на проблеми та оптимізувати процеси.

6. Аналіз ефективності та оцінка результатів

Регулярний перегляд системи енергоменеджменту керівництвом дозволяє оцінити ефективність впроваджених заходів. На основі даних моніторингу та вимірювань проводиться оцінка результатів, досягнутих в рамках СЕМ. Це дає можливість скорегувати цілі та заходи для подальшого вдосконалення.

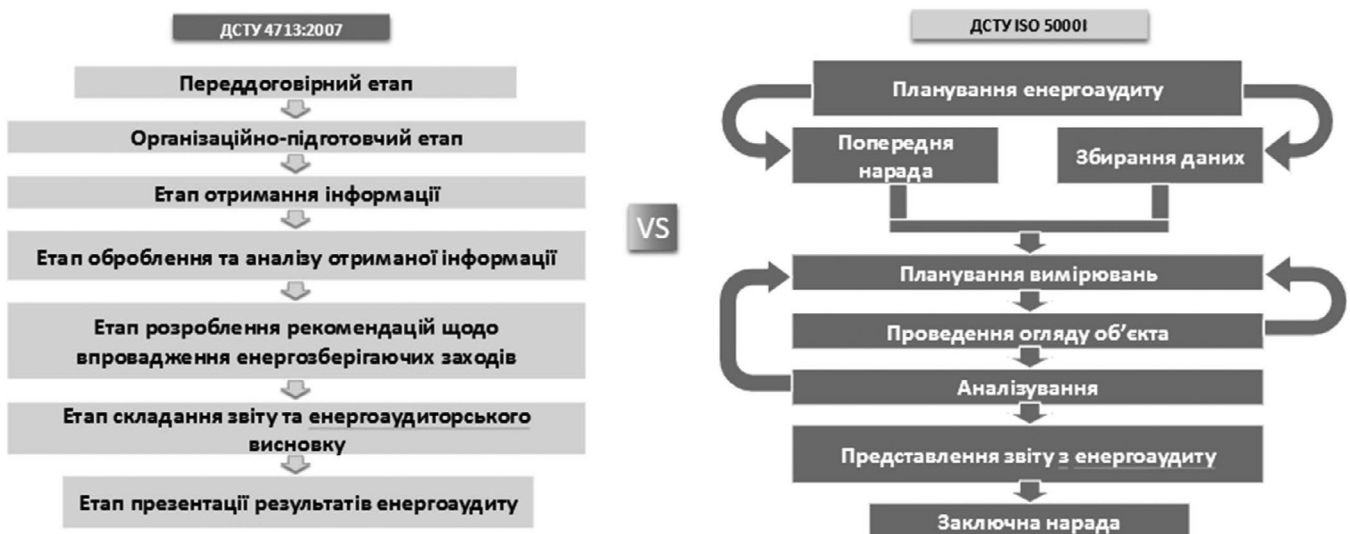
7. Постійне вдосконалення

Основний принцип стандарту ISO 50001 — це постійне вдосконалення. Впровадження системи енергоменеджменту — це не одноразовий процес, а безперервний цикл оцінки та покращення. На основі аналізу досягнень і виявлених недоліків організація вживає нових заходів для подальшого зниження енергоспоживання.

Переваги впровадження стандарту ISO 50001

- 1. Зниження витрат на енергію**
Оптимізація енергоспоживання дозволяє скоротити витрати на електроенергію, газ та інші енергоносії, що є одним з основних фінансових стимулів для організацій.
- 2. Підвищення конкурентоспроможності**
Впровадження енергетичного менеджменту сприяє підвищенню ефективності всіх процесів на підприємстві, що робить продукцію або послуги більш привабливими та конкурентоспроможними.
- 3. Зниження впливу на довкілля**
Скорочення енергоспоживання та використання енергоефективних технологій дозволяє зменшити викиди парникових газів та інші негативні впливи на довкілля. Це сприяє поліпшенню екологічної репутації компанії та підтримує її соціальну відповідальність.
- 4. Дотримання нормативних вимог**
Виконання вимог ISO 50001 дозволяє організації відповідати національним і міжнародним стандартам енергоефективності та екологічним нормам, що часто є обов'язковою умовою для співпраці з великими замовниками або державними органами.
- 5. Покращення управління**
Система енергоменеджменту надає організації інструменти для покращення загального управління ресурсами, що дозволяє краще контролювати операційні процеси та приймати об'рунтовані рішення.

Рисунок 7. Впровадження стандарту ISO 50001



Ключові елементи стандарту ISO 50001

- **Політика в галузі енергоменеджменту:** відображає зобов'язання організації щодо постійного вдосконалення енергоефективності.
- **Енергетичний аналіз:** визначення пріоритетних ділянок та оцінка можливостей для зниження споживання.
- **Енергетичні цілі та план дій:** формулювання реалістичних цілей та плану їх досягнення.
- **Моніторинг та вимірювання:** регулярне відстеження результатів для забезпечення відповідності плану.
- **Відповідальність та залучення персоналу:** навчання та мотивація працівників для підтримки енергоефективних ініціатив.

РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Впровадження системи енергетичного менеджменту за стандартом ISO 50001 дозволяє організаціям систематично знижувати витрати на енергію, покращувати свої екологічні показники та дотримуватися міжнародних стандартів. Завдяки структурованому підходу та безперервному вдосконаленню організації можуть досягати тривалих результатів у сфері енергоефективності, підвищуючи свою конкурентоспроможність і підтримуючи сталий розвиток.

■ ПОСТІЙНИЙ МОНІТОРИНГ І АНАЛІЗ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ

Постійний моніторинг і аналіз енергоспоживання — це процес регулярного збору та аналізу даних про використання енергоресурсів в організації або на об'єкті. Такий підхід дозволяє виявляти відхилення від запланованих показників, визначати причини підвищеного споживання енергії, оптимізувати витрати на енергоресурси та запобігати енергетичним втратам. Моніторинг є важливим елементом системи енергетичного менеджменту (СЕМ) і відповідає принципам стандарту ISO 50001.

Основні етапи постійного моніторингу і аналізу енергоспоживання

1. Збір даних

Основою моніторингу є регулярний збір даних про споживання електроенергії, тепла, газу, води та інших енергоресурсів. Це може відбуватися автоматично за допомогою систем віддаленого збору даних (датчики, лічильники, програмне забезпечення), або вручну, шляхом регулярних перевірок і записів. Частота збору даних залежить від типу об'єкта та потреб компанії, однак у сучасних системах збір здійснюється в реальному часі або з певною періодичністю (години, дні, тижні).

2. Візуалізація та зберігання інформації

Зібрані дані потрібно зберігати і візуалізувати для подальшого аналізу. Використання сучасного програмного забезпечення дозволяє наочно відстежувати динаміку енергоспоживання, виявляти тенденції та аналізувати будь-які відхилення. Графіки, таблиці та звіти дають можливість побачити загальну картину енергоспоживання в організації.

3. Встановлення еталонів (базових показників)

Для точного оцінювання енергоспоживання встановлюють базові показники або «еталони», з якими можна порівнювати поточні дані. Це можуть бути показники за попередні періоди, галузеві середні або стандартні значення. Відхилення від цих еталонів вказують на можливі проблеми та області для покращення.

4. Аналіз даних та виявлення відхилень

Аналіз даних дозволяє знайти неефективні зони енергоспоживання, виявити непередбачені зростання витрат або аномальні ситуації, що вказують на потенційні проблеми в системі. Наприклад, підвищене споживання електроенергії в певний час може свідчити про несправність обладнання або неефективність робочих процесів.

5. Прийняття рішень і впровадження заходів

На основі аналізу визначають заходи для підвищення енергоефективності. Це можуть бути як технічні зміни (модернізація обладнання, впровадження автоматизованих систем контролю), так і організаційні заходи (коригування робочих змін, навчання персоналу з енергозбереження). Важливо також регулярно переглядати і коригувати енергетичну політику компанії та адаптувати її до змін умов експлуатації.

6. Оцінка результатів

Після впровадження заходів енергоменеджменту проводять повторний моніторинг, щоб оцінити результати змін. Це дозволяє зрозуміти, наскільки ефективно було реалізовано заходи, і наскільки вони сприяють досягненню цілей зниження витрат на енергію.

Таблиця 12. Переваги постійного моніторингу та аналізу енергоспоживання

Переваги постійного моніторингу та аналізу енергоспоживання

Зниження витрат

Завдяки своєчасному виявленню проблемних зон і впровадженню енергозберігаючих заходів підприємство може суттєво знизити свої витрати на енергоресурси.

Покращення операційної ефективності

Постійний контроль енергоспоживання дозволяє оптимізувати робочі процеси та ефективно використовувати ресурси. Це допомагає забезпечити стабільність і підвищує продуктивність підприємства.

Виявлення прихованих проблем

Аналіз споживання енергії дозволяє виявляти неефективні процеси або обладнання, яке може працювати некоректно або бути перевантаженим. Завдяки цьому компанія може запобігти несподіваним аваріям та поломкам.

Зменшення впливу на довкілля

Скорочення споживання енергії не лише знижує витрати, але й зменшує викиди парникових газів та екологічний слід підприємства, що сприяє покращенню його репутації та відповідальності перед суспільством.

Відповідність стандартам і вимогам

Постійний моніторинг відповідає вимогам стандартів, таких як ISO 50001, та забезпечує дотримання екологічних і енергетичних норм, що є важливим для компаній, які прагнуть отримати сертифікацію або співпрацюють з великими замовниками.

Використання технологій для моніторингу енергоспоживання

Сучасні технології значно спрощують і підвищують ефективність моніторингу. Системи автоматизації та Інтернет речей (IoT) дозволяють організувати безперервний контроль за всіма параметрами енергоспоживання. Використання датчиків, розумних лічильників, а також спеціального програмного забезпечення для аналізу даних дає можливість отримувати точну і актуальну інформацію в режимі реального часу. Це дозволяє швидко реагувати на зміни і коригувати витрати.

Постійний моніторинг і аналіз енергоспоживання є важливими інструментами для будь-якої організації, що прагне ефективно управляти своїми енергоресурсами. Завдяки цьому можна не тільки зменшити витрати і підвищити ефективність, але й покращити екологічні показники компанії та забезпечити її відповідність стандартам енергоефективності. Цей підхід дозволяє підприємствам залишатися конкурентоспроможними та створювати стійкі рішення, що сприяють довгостроковому розвитку та зменшенню негативного впливу на довкілля.

■ РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПЛАНІВ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Розробка та впровадження планів з енергозбереження — це процес створення комплексу заходів, спрямованих на оптимізацію споживання енергії в організації чи на об'єкті. Мета таких планів — скорочення витрат на енергію, підвищення енергоефективності, зниження екологічного впливу та підвищення конкурентоспроможності організації. План з енергозбереження може охоплювати технічні, організаційні та інформаційні заходи, що сприяють економії енергії та підтримують сталий розвиток.

Основні етапи розробки та впровадження плану з енергозбереження

- 1. Оцінка поточного рівня енергоспоживання.** Перед створенням плану важливо провести оцінку поточного стану енергоспоживання. Це передбачає аналіз показників використання електроенергії, тепла, газу, води тощо. Оцінка дозволяє виявити ділянки з найвищими витратами енергії та визначити можливі точки зростання ефективності.

РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

2. **Встановлення цілей та пріоритетів.** На основі зібраних даних визначаються ключові цілі плану енергозбереження. Вони можуть включати скорочення загального споживання енергії, зниження витрат на енергоносії, підвищення частки відновлюваних джерел енергії, зменшення викидів парникових газів. Також встановлюють пріоритети: які заходи є першочерговими для виконання і які — менш нагальні.
3. **Розробка конкретних заходів.** План енергозбереження включає набір заходів, що допоможуть досягти поставлених цілей. До них можуть входити:
 - **Модернізація обладнання:** заміна старого обладнання на енергоефективне, встановлення економічного освітлення, теплових насосів тощо.
 - **Інноваційні технології:** впровадження автоматизованих систем контролю та моніторингу, що дозволяють регулювати енергоспоживання в реальному часі.
 - **Оптимізація робочих процесів:** коригування графіків роботи, удосконалення виробничих процесів з урахуванням енергоспоживання.
 - **Підвищення обізнаності персоналу:** проведення навчальних програм для співробітників про важливість енергозбереження та раціонального використання ресурсів.
4. **Складання плану дій.** План дій повинен чітко визначати кожен із заходів, терміни його виконання, необхідні ресурси та відповідальних осіб. Це допомагає забезпечити ефективне впровадження заходів і контроль за досягненням цілей. Важливо, щоб план дій був реалістичним і враховував фінансові та людські ресурси організації.
5. **Впровадження плану.** На цьому етапі заходи з енергозбереження починають реалізовуватися на практиці. Кожен відповідальний працівник чи відділ виконує свою частину завдань. Ефективне впровадження передбачає контроль за кожним етапом, а також комунікацію між усіма підрозділами, залученими до реалізації.
6. **Моніторинг та оцінка результатів.** Після впровадження кожного заходу здійснюється оцінка його результативності. Це передбачає порівняння фактичних показників енергоспоживання з базовими значеннями. Якщо заходи досягають або перевищують встановлені цілі, це свідчить про успішність плану. У разі невідповідності фактичних результатів запланованим проводять аналіз причин та коригування стратегії.
7. **Постійне вдосконалення.** План енергозбереження повинен бути гнучким і адаптуватися до змін в організації та на ринку енергії. Організація повинна постійно шукати нові можливості для зниження енергоспоживання, впроваджувати нові технології та удосконалювати вже діючі заходи. Постійне вдосконалення також передбачає регулярне оновлення знань персоналу в галузі енергозбереження.

Переваги розробки та впровадження планів з енергозбереження

1. **Зниження витрат на енергоносії.** План енергозбереження допомагає значно скоротити витрати на енергію за рахунок ефективного використання ресурсів та впровадження енергоефективного обладнання.
2. **Покращення екологічного впливу.** Зменшення споживання енергії та впровадження екологічних технологій сприяє зниженню викидів парникових газів і покращує екологічний слід організації, що підвищує її репутацію.
3. **Підвищення конкурентоспроможності.** Організації, що ефективно використовують енергію, мають конкурентні переваги на ринку, адже можуть пропонувати свою продукцію чи послуги за більш доступними цінами завдяки меншим витратам.
4. **Дотримання нормативних вимог.** У багатьох країнах існують нормативні вимоги щодо енергоефективності, яких зобов'язані дотримуватися компанії. План енергозбереження допомагає відповідати цим вимогам і уникати можливих штрафів.

- 5. Підвищення ефективності бізнесу.** Впровадження заходів з енергозбереження дозволяє оптимізувати робочі процеси та покращити загальну продуктивність організації, що позитивно позначається на її довгостроковій ефективності.

Розробка та впровадження планів з енергозбереження є стратегічним кроком, що дозволяє організаціям ефективно використовувати енергоресурси, скорочувати витрати, зменшувати екологічний вплив та підвищувати свою конкурентоспроможність. Такий підхід сприяє побудові сталого бізнесу, який є гнучким і здатним адаптуватися до змін в економіці та екології.

2.6. ЯКІ ІНСТРУМЕНТИ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ?

■ ВИКОРИСТАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ

Використання спеціалізованого програмного забезпечення для аналізу енергоспоживання — це важливий аспект сучасного енергоменеджменту, що дозволяє підприємствам, установам і приватним користувачам оптимізувати використання енергетичних ресурсів. Завдяки такому ПЗ можна отримувати детальну інформацію про споживання електроенергії, виявляти надмірні витрати та приймати рішення, які сприяють зниженню витрат і зменшенню впливу на навколишнє середовище.

Основні функції та можливості програмного забезпечення для аналізу енергоспоживання:

1. Моніторинг та збір даних:

- Програми для аналізу енергоспоживання зазвичай інтегруються з лічильниками, сенсорами та іншими системами вимірювання для автоматичного збору даних.
- Моніторинг може проводитися в реальному часі або аналізуватися ретроспективно для виявлення змін у споживанні.

2. Аналіз і візуалізація даних:

- Інструменти ПЗ здатні створювати графіки, таблиці й звіти, що полегшує розуміння складних даних.
- Програми дозволяють відслідковувати споживання енергії за різними параметрами: година доби, тип обладнання, зона або приміщення.

3. Прогнозування і моделювання:

- Багато програмних продуктів використовують алгоритми машинного навчання та статистичні моделі для прогнозування майбутнього споживання енергії, що дозволяє краще планувати бюджет.
- Моделювання різних сценаріїв (наприклад, зниження або збільшення споживання) допомагає побачити потенційні результати зміни обладнання чи процесів.

4. Виявлення аномалій та оптимізація:

- Програмне забезпечення може автоматично виявляти аномалії, такі як несподівані стрибки споживання, що можуть свідчити про несправності обладнання.
- ПЗ також допомагає виявляти точки, де енергія витрачається нераціонально, і пропонувати шляхи для оптимізації.

РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

5. Підтримка прийняття рішень:

- Завдяки аналітичним звітам та прогнозам, користувачі можуть ухвалювати обґрунтовані рішення щодо інвестицій у більш енергоефективне обладнання чи технології.
- ПЗ дозволяє також аналізувати ефективність реалізованих енергоощадних заходів та виявляти області для подальшого вдосконалення.

Приклади спеціалізованих програмних продуктів:

- **EnergyCAP** — рішення для управління даними енергоспоживання, моніторингу рахунків, управління викидами.
- **JouleX** — система для моніторингу та управління енергоспоживанням в IT-інфраструктурах.
- **Power BI з інтеграцією даних споживання** — для глибокого аналізу та візуалізації енергоспоживання на основі даних з різних джерел.

Використання спеціалізованого програмного забезпечення для аналізу енергоспоживання дозволяє значно підвищити ефективність управління ресурсами, що є важливим фактором для зменшення витрат і впливу на навколишнє середовище.

■ ВСТАНОВЛЕННЯ РОЗУМНИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ І СЕНСОРІВ ДЛЯ ВІДСТЕЖЕННЯ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ

Встановлення розумних лічильників і сенсорів для відстеження споживання енергії в реальному часі є ключовим інструментом для сучасного енергоменеджменту, який дозволяє підприємствам, установам та домогосподарствам точно вимірювати та контролювати використання енергоресурсів. Такі пристрої забезпечують безперервний збір даних про споживання електроенергії, води, газу та інших ресурсів, що дозволяє покращити управління ними та знижувати витрати.

Основні переваги розумних лічильників і сенсорів:

1. Моніторинг в реальному часі:

- Розумні лічильники й сенсори збирають дані про споживання енергії в режимі реального часу, що дозволяє користувачам бачити, коли й на що витрачається енергія.
- Доступ до таких даних дозволяє краще розуміти, як змінюється споживання протягом дня, тижня або місяця.

2. Оптимізація споживання та зменшення витрат:

- Можливість відстежувати енерговитрати в режимі реального часу дозволяє виявляти неефективні процеси та вдосконалювати їх.
- Наприклад, виявлення пікових періодів споживання може допомогти зменшити навантаження на мережу або перенести частину операцій на час, коли енергія дешевша.

3. Аналіз даних та прогнозування:

- Розумні лічильники та сенсори часто поєднуються з програмним забезпеченням для аналізу та прогнозування споживання енергії.
- Використання таких інструментів дозволяє планувати використання енергії й передбачати можливі збої або перевантаження системи.

4. Інтеграція з системами автоматизації:

- Дані з розумних лічильників можуть використовуватися для автоматизації процесів — наприклад, автоматичного відключення непотрібного обладнання під час пікових навантажень або регулювання систем опалення та освітлення.
- Це допомагає підтримувати оптимальні умови та знижувати витрати на електроенергію без втрати комфорту чи продуктивності.

5. Зменшення впливу на навколишнє середовище:

- Розумне управління енергією дозволяє скоротити викиди вуглецю та споживання невідновлюваних ресурсів, що важливо для екологічної відповідальності.
- Завдяки оптимізації споживання та зменшенню витрат електроенергії знижується загальний вуглецевий слід підприємства чи домогосподарства.

Приклади використання:

- **Домогосподарства** використовують розумні лічильники для моніторингу енергоспоживання побутових приладів, що дозволяє виявляти енерговитратні пристрої та регулювати їхню роботу.
- **Промислові підприємства** використовують сенсори для відстеження стану обладнання та виявлення несправностей, що можуть впливати на ефективність виробництва.
- **Комерційні будівлі** застосовують розумні системи для автоматичного регулювання освітлення, опалення, вентиляції та кондиціонування, що зменшує витрати на енергію.

Встановлення розумних лічильників і сенсорів є важливим кроком до більш ефективного, економного та екологічного використання енергетичних ресурсів. Це не лише допомагає зменшувати витрати, але й сприяє розвитку стійких практик енергоспоживання.

■ АНАЛІЗ ВЕЛИКИХ ДАНИХ (BIG DATA) ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ

Аналіз великих даних (Big Data) для оптимізації енергоспоживання – це технологічний підхід, що дозволяє збирати, зберігати, обробляти і аналізувати величезні обсяги інформації про енергоспоживання з різних джерел. Використання Big Data дає можливість глибше зрозуміти, як використовуються енергоресурси, виявити неефективності та знайти оптимальні рішення для зниження витрат і мінімізації впливу на довкілля.

Основні етапи та функції Big Data в аналізі енергоспоживання:

1. Збір даних:

- Джерелами даних можуть бути розумні лічильники, сенсори, системи контролю клімату, промислове обладнання, а також зовнішні дані (наприклад, про погоду, ціни на енергію тощо).
- Збір даних відбувається практично безперервно, що дозволяє формувати повну картину енергоспоживання в реальному часі та зберігати інформацію для довгострокового аналізу.

2. Обробка та зберігання даних:

- Дані потребують структуризації та обробки, щоб зменшити обсяг та виділити ключову інформацію.
- Застосування хмарних технологій та розподілених баз даних дозволяє зберігати й обробляти великі обсяги даних ефективно та економічно вигідно.

3. Аналіз даних і виявлення закономірностей:

- Алгоритми Big Data, зокрема машинне навчання та штучний інтелект, дозволяють автоматично аналізувати величезні масиви даних, знаходити шаблони й аномалії, які можуть свідчити про надмірне або неефективне використання енергії.

РОЗДІЛ II.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

- Аналіз уможливорює точне прогнозування майбутнього споживання, що допомагає виявляти пікові навантаження, заздалегідь підготуватися до них та оптимально розподілити ресурси.

4. Оптимізація на основі прогнозів і моделей:

- На основі отриманих даних і прогнозів Big Data дозволяє створювати моделі оптимального розподілу енергії, коригувати графіки роботи обладнання або зменшувати навантаження на мережу в періоди пікового споживання.
- Наприклад, підприємства можуть перенести частину виробничих процесів на нічний час, коли електроенергія дешевша, або автоматично відключати непотрібне обладнання.

5. Моніторинг і підтримка прийняття рішень:

- Big Data надає важливі інсайти для прийняття стратегічних рішень. Завдяки регулярному оновленню даних, керівники можуть швидко реагувати на зміни в енергоспоживанні, підтримувати баланс між потребами та економією, знижувати ризик неефективного використання ресурсів.
- Крім того, аналітика на основі великих даних дозволяє оцінювати вплив інновацій, таких як встановлення нового обладнання або зміна виробничих процесів.

Промисловість: За допомогою Big Data можна відслідковувати енерговитрати кожного етапу виробництва, визначати неефективні ділянки та оптимізувати процеси.

Таблиця 13. Переваги використання Big Data для енергетичної ефективності

Переваги використання Big Data для енергетичної ефективності:

- **Зниження витрат:** Оптимізація енергоспоживання дозволяє підприємствам та домогосподарствам зменшити витрати на енергію, що має економічний та екологічний ефект.
- **Підвищення ефективності:** Використання даних для покращення енергоменеджменту призводить до зменшення втрат та раціонального використання ресурсів.
- **Скорочення викидів CO₂:** Більш ефективне використання енергії сприяє зниженню викидів парникових газів і допомагає досягати екологічних цілей.

Аналіз великих даних дає можливість підприємствам та організаціям покращити свої енергетичні практики, знизити витрати та досягти сталого розвитку. Це сприяє не лише економічній вигоді, але й екологічній відповідальності та внеску в збереження навколишнього середовища.

ЗВЕРНІТЬ УВАГУ!

Доступний для перегляду відеоурок
«Технологічні рішення для енергоефективності»:

- Які існують технологічні рішення для енергоефективності: розбираємо види, методи впровадження та приклади.
- Які технологічні рішення допоможуть підвищити енергоефективність у промислових процесах?
- Інновації для енергоефективності: які рішення вже існують на сьогодні?



3.1. ЯКІ ВИДИ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ МОЖУТЬ БУТИ ІНТЕГРОВАНІ У ПРОМИСЛОВІСТЬ?

■ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ПРОМИСЛОВОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ТА ОПАЛЕННЯ

Сонячна енергія стає дедалі популярнішою в різних галузях, зокрема і в промисловості. Її використання для електропостачання та опалення у промислових масштабах дає можливість знижувати залежність від традиційних джерел енергії та зменшувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Сонячна енергія для електропостачання промислових підприємств

Промислові підприємства можуть використовувати сонячну енергію для виробництва електроенергії за допомогою фотогальванічних панелей (сонячних батарей). Ці панелі перетворюють сонячне світло в електроенергію, яка може безпосередньо використовуватися у виробничих процесах або накопичуватися в акумуляторах для подальшого використання.

Переваги використання сонячної електроенергії:

- **Економія витрат** на електроенергію: Після встановлення сонячних панелей підприємства можуть значно скоротити витрати на електроенергію, оскільки вони виробляють її самостійно.
- **Зниження впливу на навколишнє середовище:** Сонячна енергія є чистим джерелом, яке не спричиняє викидів шкідливих речовин.
- **Енергетична незалежність:** Завдяки використанню сонячної енергії підприємства можуть зменшити свою залежність від зовнішніх постачальників енергії.

Сонячне опалення для промислових приміщень

Системи сонячного опалення використовують тепло сонця для нагрівання води або повітря, яке потім циркулює в системі опалення будівель. Це є особливо корисним для промислових приміщень, де великі площі потребують постійного обігріву в холодні сезони.

Існують різні типи сонячних колекторів, наприклад, плоскі, вакуумні та трубчасті колектори, які дозволяють максимально ефективно нагрівати воду або інші теплоносії навіть при низьких температурах.

Переваги сонячного опалення:

- **Зниження витрат на опалення:** Сонячне тепло є безкоштовним і доступним, що дозволяє суттєво скоротити витрати на паливо для традиційних систем опалення.
- **Зменшення викидів CO₂:** Використання сонячної енергії в опалювальних системах знижує рівень викидів вуглекислого газу.
- **Підвищення енергоефективності:** Сонячне опалення у поєднанні з традиційними системами допомагає ефективніше використовувати енергію та зменшити навантаження на електромережу.

Використання сонячної енергії для промислового електропостачання та опалення має значні економічні та екологічні переваги. Ця технологія допомагає промисловим підприємствам стати більш енергонезалежними, зменшити операційні витрати та знизити викиди парникових газів, сприяючи захисту навколишнього середовища.

КОРПОРАЦІЯ «ОБОЛОНЬ» (КИЇВСЬКА ОБЛАСТЬ)



КЕЙС

Корпорація «Оболонь» — це одна з найбільших пивоварних компаній України, заснована у 1980 році в Києві. Вона відома своєю багатою історією, високою якістю продукції та екологічним підходом до виробництва.

Корпорація «Оболонь» є прикладом того, як український бізнес може поєднувати економічну ефективність із турботою про довкілля, впроваджуючи інноваційні підходи до енергоефективності.

Компанія відома не лише якістю своєї продукції, а й прогресивним підходом до впровадження енергоефективних технологій, що є частиною її екологічної стратегії.

На заводах встановлені сонячні панелі, які використовуються для генерації електроенергії, що покриває частину потреб виробничих ліній і систем охолодження.

1. Використання альтернативних джерел енергії

- **Сонячна енергетика:**

На виробничих об'єктах корпорації встановлені сонячні панелі, які забезпечують частину потреб підприємства в електроенергії.

- Ці установки використовуються для освітлення приміщень, живлення допоміжного обладнання та офісних приміщень.

2. Впровадження енергозберігаючих технологій

- **Сучасне обладнання:**

- Лінії розливу продукції оснащені енергоефективними двигунами та автоматизованими системами управління, що мінімізує енергоспоживання.

- **Оптимізація енергоспоживання:**

- Виробничі процеси адаптовані до зниження витрат енергії, наприклад, за допомогою тепловідновлення в системах охолодження.

3. Використання біогазу

- **Переробка відходів:**

Органічні відходи від виробництва переробляються для отримання біогазу. Отриманий біогаз використовується для часткового заміщення традиційних джерел енергії.

4. Раціональне водоспоживання

- **Замкнуті цикли водопостачання:**

У виробничих процесах впроваджено системи повторного використання води.

- **Очистка стічних вод:**

Компанія використовує сучасні очисні споруди, які дозволяють знижувати навантаження на природні водні ресурси.

5. Зменшення вуглецевого сліду

- **Енергозберігаюче освітлення:**

LED-світильники встановлені на всіх виробничих об'єктах і в адміністративних будівлях.

- **Зниження викидів CO₂:**
Завдяки впровадженню енергоефективних технологій, компанія скоротила обсяги парникових газів, що виділяються у процесі виробництва.

6. Використання локальної сировини

- **Логістика:**
Скорочення відстаней транспортування сировини та матеріалів допомагає зменшити витрати енергії та викиди від транспорту.

Як працює?

У корпорації «Оболонь» сонячна енергетика впроваджена як частина стратегії сталого розвитку та енергоефективності. Вона допомагає знижувати енергетичні витрати на виробництво та зменшувати вплив на довкілля. Ось як працює система сонячної енергетики на підприємстві:

1. Сонячні панелі

- **Локація:**
Сонячні панелі встановлені на дахах виробничих приміщень і вільних ділянках території заводу.
- **Принцип роботи:**
Фотоелементи в панелях перетворюють сонячну енергію на постійний електричний струм, який далі перетворюється на змінний струм для використання в мережі.

2. Використання електроенергії

- **Внутрішні потреби:**
Вироблена сонячна енергія забезпечує:
 - Роботу технологічного обладнання.
 - Освітлення виробничих і адміністративних приміщень.
 - Системи вентиляції та кондиціонування.
- **Енергонезалежність:**
Частина сонячної енергії дозволяє зменшити споживання електроенергії з зовнішньої мережі, знижуючи витрати підприємства.

3. Надлишкова енергія

- **Передача в енергосистему:**
Якщо виробляється більше електроенергії, ніж споживається, надлишки передаються в загальну енергомережу.
- **Фінансова вигода:**
Корпорація може отримувати додатковий дохід за передану в мережу енергію за «зеленим тарифом».

4. Моніторинг та управління

- **Система управління:**
Інтегровані цифрові системи контролюють роботу сонячних установок, аналізують дані про продуктивність і автоматично регулюють споживання енергії.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

- **Оптимізація:**
За допомогою моніторингу можна виявляти дефекти в панелях, оптимізувати кути нахилу та прогнозувати виробництво енергії залежно від погодних умов.

5. Екологічний ефект

- **Зниження вуглецевого сліду:**
Сонячна енергія дозволяє уникнути викидів CO₂, які виникають при використанні традиційних джерел енергії.
- **Скорочення залежності від викопних видів палива:**
Завдяки сонячним установкам підприємство частково або повністю заміщує енергію, отриману з викопних джерел.

Хоча точні технічні дані щодо потужності сонячних систем корпорації не розголошуються, подібні українські підприємства встановлюють панелі з потужністю від 100 до 500 кВт для забезпечення внутрішніх енергетичних потреб.

Які результати?

Результати роботи сонячної енергетики в корпорації «Оболонь» демонструють позитивний вплив на енергоефективність, екологію та економічну стабільність підприємства. Хоча детальні дані про впровадження можуть бути частково закритими, можна виділити ключові результати та вигоди:

1. Економія енерговитрат

- **Зменшення споживання електроенергії з мережі:**
Сонячні панелі дозволяють скоротити залежність від зовнішніх постачальників енергії, що знижує витрати підприємства.
 - За оцінками, використання сонячної енергії дозволяє скоротити енергетичні витрати на 15–30 %.
- **Повернення інвестицій:**
Впровадження сонячних установок окупується завдяки економії на купівлі електроенергії та можливості продажу надлишкової енергії за «зеленим тарифом».

2. Екологічні результати

- **Скорочення викидів CO₂:**
Перехід на сонячну енергію зменшує обсяг шкідливих викидів.
 - Щороку підприємство уникає сотень тонн викидів парникових газів, що сприяє покращенню екологічного стану регіону.
- **Сталий розвиток:**
Використання відновлюваних джерел енергії відповідає глобальним трендам екологічної відповідальності.

3. Підвищення енергонезалежності

- **Стабільність енергопостачання:**
Завдяки власній генерації електроенергії, компанія забезпечує безперебійність роботи навіть у випадках перебоїв в електромережі.

- **Захист від зростання цін:**
Сонячна енергія дозволяє підприємству бути менш залежним від коливань цін на електроенергію.

4. Репутаційні вигоди

- **Екологічна репутація:**
Компанія зміцнила імідж як відповідального бізнесу, який дбає про екологію та підтримує зелені технології.
- **Партнерства:**
Впровадження інновацій підвищує привабливість компанії для міжнародних партнерів та інвесторів.

5. Технологічні результати

- **Оптимізація роботи підприємства:**
Завдяки системам моніторингу сонячні установки працюють з максимальною ефективністю, що підвищує загальну продуктивність.
- **Досвід для масштабування:**
Успішна робота сонячних систем може бути основою для розширення використання ВДЕ на інших виробничих об'єктах компанії.

Потенційний внесок у «зелений тариф»

- Надлишки електроенергії, які виробляються у сонячні дні, можуть передаватися в енергосмережу України. Це дає компанії додатковий дохід і сприяє розвитку відновлюваної енергетики в країні.

Прикладні цифри (приблизні, базуючись на типових установках такого масштабу):

- **Скорочення викидів CO₂:** до 500–800 тонн на рік.
- **Виробництво енергії:** до 500–1000 МВт·год на рік залежно від потужності панелей і сонячного потенціалу регіону.
- **Економія витрат:** до 1 млн грн на рік на електроенергії.

Сонячна енергетика в корпорації «Оболонь» є прикладом успішної інтеграції відновлюваних джерел енергії у виробництво. Результати свідчать про економічну вигоду, зниження екологічного навантаження та підвищення стійкості бізнесу до енергетичних викликів.

ЛАСКА (ЖИТОМИРСЬКА ОБЛАСТЬ)



КЕЙС

Ласка — один із провідних українських виробників молочної продукції, розташований у Житомирській області. Компанія відома високою якістю продукції, впровадженням інноваційних технологій і особливим акцентом на енергоефективності. Це дозволяє підприємству зменшувати витрати, оптимізувати виробничі процеси та відповідати сучасним екологічним стандартам.

Компанія «Ласка» є зразком для українських підприємств у впровадженні енергоефективних технологій. Її діяльність спрямована на збереження довкілля, економію ресурсів і підтримку сталого розвитку, що дозволяє зменшувати вплив виробництва на природу та забезпечувати конкурентоспроможність продукції.

Енергоефективність компанії «Ласка»

1. Використання альтернативних джерел енергії

- **Сонячна енергетика:**
Компанія встановила сонячні панелі для забезпечення частини енергопотреб:
 - Освітлення виробничих і адміністративних приміщень.
 - Живлення обладнання в допоміжних процесах.
- **Геотермальне опалення:**
Для опалення та гарячого водопостачання використовуються енергоефективні теплові насоси.

2. Системи тепловідновлення

- **Використання вторинної енергії:**
Тепло, що виділяється під час виробничих процесів, використовується для нагріву води або обігріву приміщень.

3. Енергозберігаючі технології у виробництві

- **Сучасне обладнання:**
Усі виробничі лінії оснащені високотехнологічним обладнанням із низьким енергоспоживанням.
- **Автоматизація процесів:**
Використання цифрових систем контролю дозволяє оптимізувати енерговитрати в реальному часі.

4. Екологічно чисте водопостачання

- **Системи водоочистки:**
Встановлено сучасні очисні споруди, які дозволяють повторно використовувати технічну воду у виробничих процесах.
- **Зменшення споживання води:**
Завдяки замкнутим циклам споживання води скорочено на 20–30 %.

5. Упаковка та логістика

- **Екологічна упаковка:**
Використання легких, перероблюваних матеріалів для упаковки молочної продукції.

- **Оптимізація транспортування:**

Завдяки скороченню відстаней перевезень зменшується споживання пального та викиди CO₂.

6. Освітлення

- **LED-технології:**

У всіх приміщеннях компанії використовуються енергозберігаючі світильники, що знижує споживання електроенергії на освітлення до 50 %.

Як працює?

Компанія «Ласка» в Житомирській області використовує сонячну енергію для підвищення енергоефективності та підтримки екологічної стабільності. Основним елементом є сонячні електростанції, які забезпечують виробництво чистої енергії, знижуючи залежність від викопного палива.

У Житомирській області активно розвивається галузь сонячної енергетики завдяки інвестиціям, сприятливому законодавству (включаючи «зелений тариф») та постійному вдосконаленню технологій. Наприклад, на території області вже функціонують і заплановані кілька великих сонячних електростанцій, потужність яких варіюється від 10 до 65 МВт, що значно збільшує частку відновлюваної енергії у регіоні. Додатково застосовуються інноваційні рішення, як-от системи трекерів для підвищення ефективності фотоелектричних панелей.

Енергоефективність компаній у цій сфері досягається завдяки використанню сучасних технологій, ретельному управлінню енергетичними процесами та інтеграції відновлюваних джерел енергії. Це сприяє зниженню витрат на енергію та мінімізації впливу на навколишнє середовище.

ГРУПА КОМПАНІЙ «ЕПІЦЕНТР»



КЕЙС

Стійкість є основою нашої бізнес-стратегії, рушійною силою зростання, інновацій та позитивного впливу на суспільство. Ми будемо екологічне, інклюзивне та стійке майбутнє для України, пріоритизуючи відновлювану енергетику, інноваційні практики та соціальну активність. Наша мета — надихати інших приєднатися до створення світу, де успіх бізнесу й соціальна відповідальність ідуть поруч.

Енергоефективність та відновлювальна енергетика

Група компаній «Епіцентр» активно впроваджує сучасні енергоефективні технології у своїй мережі. Ми стали першим українським ритейлером, який масштабно встановлює сонячні електростанції (СЕС) на дахах своїх торговельних центрів.

На сьогодні встановлено 20,000 сонячних панелей, які генерують 15 МВт відновлюваної енергії, що забезпечує до 30 % енергетичних потреб наших торговельних центрів. Завдяки цим установкам ми щорічно запобігаємо викидам понад 2 мільйони тонн CO₂. Сонячні панелі вже встановлені на дахах дев'яти торговельних центрів компанії, а в майбутніх планах — обладнати всі об'єкти нашої мережі.

Ми інтегруємо відновлювану енергетику ще на етапі проектування нових об'єктів, адже впевнені, що це шлях до енергонезалежності та сталого розвитку.

Розбудова мережі зарядних станцій для електромобілів

Одним із важливих проєктів стало створення власної мережі зарядних станцій для електромобілів. У 2023–2024 роках компанія відкрила 55 зарядних станцій Е1 на стоянках торговельних центрів у різних регіонах країни: Львів, Одеса, Житомир, Рівне, Полтава, Тернопіль, Чернівці, Умань.

Попри складні умови війни, ми продовжуємо інвестувати в транспортну інфраструктуру, яка сприяє екологічному пересуванню країною. Наша мережа зарядних станцій дозволяє громадянам комфортно й безпечно подорожувати, залишаючись на зв'язку зі своїми близькими.

Стимулювання сталого способу життя

Ми заохочуємо наших громадян до екологічно свідомого вибору через широкий асортимент інноваційних продуктів та послуг. В наших торговельних центрах відвідувачі можуть знайти енергоощадні прилади, товари для відновлюваної енергетики, екологічні будівельні матеріали та багато іншого. Крім того, ми активно інформуємо й навчаємо наших клієнтів, як зменшити свій вплив на довкілля, підтримуючи тренд сталого способу життя.

Узгодженість із національними цілями

Наші ініціативи тісно узгоджуються з енергозберігаючою політикою та кліматичними цілями України. Ми співпрацюємо з урядом, щоб підтримувати національні кліматичні амбіції та забезпечувати відповідність наших дій загальнодержавним пріоритетам.

Лідерство у змінах в галузі

Ми працюємо з 7,500 постачальниками, заохочуючи їх впроваджувати сталі практики у своїй діяльності. Це створює ефект хвилі, поширюючи позитивні зміни у всьому роздрібному секторі.



Група компаній «Епіцентр» це бізнес, який надихає до дій. Ми демонструємо, що інвестиції у відновлювану енергетику, енергоефективність та екологічний транспорт — це шлях до сталого майбутнього України.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

ДТЕК



КЕЙС

ДТЕК ВДЕ — один з найбільших виробників відновлюваної енергії в Україні. Компанія працює з 2008 і за цей час побудувала 4 вітропарки та 3 сонячні електростанції. Компанія реалізує повний цикл проєктів від девелопменту й будівництва підприємств зеленої генерації до операційної діяльності. Загальна встановлена потужність сонячних і вітрових електростанцій — 1,1 ГВт.

Під час повномасштабного вторгнення і обстрілів енергетичної інфраструктури України ДТЕК ВДЕ побудував I чергу ДТЕК Тилігульської ВЕС потужністю 114 МВт. Команда встановила 19 вітротурбін в найкоротші терміни, менш ніж за 100 км від лінії фронту у Миколаївській області. Також після деокупації частини Херсонської області компанія у кінці 2022 року відновила роботу ДТЕК Трифонівської СЕС.

У 2023 році підприємства компанії відпустили в мережу 1 млрд кВт*год. Говорячи про зелений перехід: ця енергія дозволила зменшити викиди вуглекислого газу в атмосферу еквівалентом в 1 млн тонн. Разом з тим, компанія у 2024 році почала розвиток систем накопичення електроенергії загальною потужністю 200 МВт, які планують ввести в експлуатацію восени 2025 року.

ДТЕК ВДЕ дотримується міжнародно визнаних стандартів сталого розвитку, а також керується принципами захисту навколишнього середовища, відповідального інвестування та впроваджує соціальні проєкти серед громад, в яких розташовані підприємства ДТЕК ВДЕ.

- Компанія у 2021 році відзначена нагородою у рамках національної премії «ЕКОтрансформація» за реалізацію унікального проєкту «Острови птахів» в Миколаївській області та відчутний внесок у захист біорізноманіття.
- На початку 2024 року компанія отримала відзнаку «Зелене серце лідера» за внесок в екологічне майбутнє України реалізацією проєкту Тилігульської ВЕС



- У 2024 році генеруючі підприємства компанії випустили перші гарантії походження, а також вуглецеві кредити. Це є важливим етапом руху України до декарбонізації економіки і стимулювання розвитку галузі ВДЕ в країні за європейськими принципами у відповідності до європейських директив.

Компанія прагне стати лідером у зменшенні наслідків зміни клімату та сприяти досягненню цілей Енергетичної стратегії України щодо зростання виробництва електроенергії з відновлюваних джерел до 30 ТВт-год до 2030 року.



НОВА ПОШТА



КЕЙС

Нова пошта — провідна українська компанія з експрес-доставки документів, посилок та вантажів, заснована у 2001 році. Вона є лідером у сфері логістики в Україні, забезпечуючи швидке, зручне та надійне обслуговування клієнтів. Компанія підтримує гуманітарні ініціативи, допомагає армії та громадам, активно долучається до відбудови пошкодженої інфраструктури.

Нова пошта символізує якісну логістику, швидкість та інноваційність, об'єднуючи Україну та забезпечуючи комфорт клієнтів.

Компанія «Нова Пошта» активно впроваджує енергоефективні та екологічно дружні практики, інтегруючи їх у свою діяльність для зменшення екологічного сліду та покращення ефективності.

1. Енергоефективні термінали:

- «Нова Пошта» обладнує свої логістичні термінали енергоощадними системами. Наприклад, компанія використовує автоматизовані сортувальні лінії, які споживають менше електроенергії та підвищують продуктивність обробки відправлень. Такі рішення впроваджуються на ключових об'єктах, включаючи нові інноваційні термінали.

2. Використання відновлюваних джерел енергії:

- На деяких об'єктах компанія встановлює сонячні панелі, які частково забезпечують їх енергетичні потреби, що сприяє зменшенню залежності від традиційних джерел енергії.

3. Зелені ініціативи в логістиці:

- Компанія впроваджує електромобілі для доставки в міських умовах. Це зменшує викиди парникових газів і відповідає загальній стратегії сталого розвитку.

4. Оптимізація маршрутів доставки:

- Система розподілу маршрутів дозволяє мінімізувати витрати пального та зменшити викиди CO₂. Це досягається завдяки використанню сучасних логістичних технологій і програмного забезпечення.

Такі ініціативи допомагають «Новій Пошті» залишатися лідером ринку з акцентом на сталий розвиток і відповідальність перед суспільством та екологією. Це також сприяє підвищенню довіри клієнтів і зниженню витрат на енергію в довгостроковій перспективі.

Як працює?

На кількох логістичних терміналах встановлені сонячні панелі, які забезпечують енергопостачання систем освітлення, кондиціонування та заряджання електротранспорту.

«Нова Пошта» активно впроваджує використання сонячної енергетики як частину своєї стратегії сталого розвитку та енергоефективності. Основні аспекти роботи та досягнуті результати:

1. Встановлення сонячних панелей:

- На терміналах і логістичних центрах компанії встановлюються сонячні електростанції. Це дозволяє частково забезпечувати енергопотреби об'єктів без використання традиційних джерел енергії.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

- Системи спроектовані таким чином, щоб максимально ефективно використовувати денну сонячну енергію та знижувати витрати на електроенергію.

2. Інтеграція з енергоефективними технологіями:

- Сонячна енергія використовується у поєднанні з енергоощадними технологіями, такими як світлодіодне освітлення, енергоефективні системи опалення та кондиціонування.

3. Масштабування проектів:

- Впровадження сонячних станцій почалося з тестових майданчиків і поступово розширюється на нові об'єкти компанії. Це дозволяє перевіряти ефективність технологій перед масштабуванням.

Досягнуті результати:

1. Енергетична незалежність:

- На деяких об'єктах компанія досягає 20–30% забезпечення енергопотреб завдяки сонячним панелям.

2. Екологічний ефект:

- Сонячні станції допомагають значно скоротити викиди CO₂, зменшуючи екологічний слід діяльності компанії.

3. Економічна ефективність:

- Використання сонячної енергії дозволяє оптимізувати витрати на електроенергію, що особливо важливо в умовах нестабільних тарифів і підвищення цін на енергоресурси.

Завдяки таким ініціативам, «Нова Пошта» підтримує стратегію сталого розвитку, одночасно знижуючи витрати та сприяючи збереженню довкілля. Подальші плани компанії включають розширення використання відновлюваних джерел енергії на нових об'єктах.

■ ІНТЕГРАЦІЯ ВІТРОВИХ ТУРБІН ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ

Вітрові турбіни стають важливою складовою стратегії переходу до відновлюваної енергетики, адже вони забезпечують екологічно чисте та економічно вигідне джерело електроенергії. Використання вітрових турбін для виробництва електроенергії на промислових об'єктах дозволяє підприємствам зменшувати витрати на електроенергію та досягати більшої енергетичної незалежності.

Принцип роботи вітрових турбін

Вітрові турбіни перетворюють кінетичну енергію вітру в електричну енергію за допомогою лопатей, генератора і трансформатора. Коли вітер обертає лопаті, генератор виробляє електроенергію, яка передається в мережу підприємства або накопичується для подальшого використання. Інтеграція таких установок дозволяє підприємствам використовувати вироблену електроенергію для забезпечення власних потреб, зокрема виробничих процесів, освітлення, опалення та інших.

Рисунок 8. Принцип роботи вітрових турбін



Переваги інтеграції вітрових турбін у промислові процеси

Зниження витрат на електроенергію

Вітрові турбіни виробляють електроенергію без додаткових витрат на паливо. Хоча встановлення турбін є капіталоемним процесом, це інвестиція, яка швидко окупається за рахунок значної економії на енергозабезпеченні.

Зменшення викидів CO₂

Використання енергії вітру не передбачає спалювання палива, що дозволяє суттєво знизити викиди вуглекислого газу та інших шкідливих речовин. Таким чином, промислові підприємства можуть відповідати екологічним стандартам і сприяти збереженню довкілля.

Енергетична незалежність

Інтеграція вітрових турбін дозволяє підприємствам виробляти електроенергію самостійно, зменшуючи залежність від зовнішніх постачальників і коливань цін на електроенергію. Це особливо актуально для віддалених промислових об'єктів, де підключення до централізованих електромереж є складним або дорогим.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Особливості інтеграції вітрових турбін на промислових об'єктах

Вибір локації

Для ефективної роботи вітрових турбін важливо, щоб на промисловому об'єкті були сприятливі умови для вітру. Проводяться попередні дослідження швидкості та напрямку вітру для визначення оптимального місця розташування турбін.

Типи турбін

На промислових об'єктах можуть використовуватися різні типи вітрових турбін — горизонтальні або вертикальні. Горизонтальні турбіни більш продуктивні, проте вертикальні мають перевагу в компактності, тому можуть бути використані у випадках, коли простір обмежений.

Підключення до промислової мережі

Вироблена турбінами електроенергія може використовуватися безпосередньо або накопичуватися в акумуляторах, щоб забезпечити енергопостачання під час нестачі вітру. Підключення до внутрішньої мережі підприємства дозволяє використовувати цю електроенергію для різних потреб, зокрема для роботи обладнання, освітлення та систем опалення.

Інтеграція вітрових турбін для виробництва електроенергії на промислових об'єктах є перспективною стратегією з точки зору економії витрат, екологічності та енергетичної незалежності. Завдяки впровадженню таких рішень підприємства можуть підвищити свою енергоефективність, зменшити вплив на довкілля та знизити залежність від традиційних джерел енергії, що є ключовими факторами сучасного сталого розвитку промисловості.

■ ВИКОРИСТАННЯ БІОЕНЕРГЕТИКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТЕПЛА І ЕЛЕКТРИКИ З ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

Біоенергетика, яка передбачає перетворення органічних матеріалів в енергію, відіграє важливу роль у промисловості. Використання біомаси, що утворюється з відходів промислових підприємств, дозволяє ефективно виробляти тепло та електрику, знижуючи потребу у викопному паливі та сприяючи екологічній стійкості.

Джерела біоенергії з промислових відходів

Основними джерелами біоенергії з промислових відходів є органічні матеріали, що залишаються після виробництва в агропромисловому секторі, деревообробній, харчовій, паперовій та інших галузях. Ці матеріали включають:

- **Сільськогосподарські відходи:** рештки рослин, солома, лушпиння, відходи тваринництва.
- **Деревообробні відходи:** тирса, кора, тріски, обрізки деревини.
- **Харчові відходи:** залишки від виробництва продуктів харчування, жирів, відходи переробки фруктів і овочів.

Використання таких відходів допомагає скоротити їх накопичення, зменшуючи екологічний тиск на навколишнє середовище.

Методи виробництва тепла і електрики з біомаси

Для перетворення промислових відходів у теплову та електричну енергію використовуються різні методи:

- **Спалювання**
Безпосереднє спалювання біомаси дозволяє виробляти тепло, яке потім може бути використане для опалення приміщень або у виробничих процесах. Часто тепло від спалювання використовується для нагрівання води, яка далі генерує пару для обертання турбін та виробництва електрики.

- **Піроліз**
Під час піролізу біомаса нагрівається за відсутності кисню, що дозволяє розщеплювати органічні речовини на гази, рідкі та тверді продукти. Отримані гази та рідини використовуються як паливо для виробництва тепла і електроенергії, а тверді залишки (біовугілля) — для підживлення ґрунту або як додатковий енергоресурс.
- **Біогазові установки**
Біогазові установки використовують анаеробне бродіння для переробки органічних відходів на біогаз (переважно метан і вуглекислий газ). Біогаз може бути спалений для виробництва тепла або використаний для генерації електроенергії в когенераційних установках.
- **Газифікація**
Газифікація біомаси — це процес, у якому при обмеженій кількості кисню біомаса перетворюється в синтетичний газ, що містить водень, метан та інші горючі компоненти. Синтетичний газ використовується для генерації електроенергії або в якості палива для різних промислових потреб.

Переваги використання біоенергетики на промислових об'єктах

- **Економічна вигода**
Використання відходів для виробництва енергії знижує витрати на утилізацію та на енергопостачання, що може позитивно вплинути на загальну вартість виробництва.
- **Зменшення впливу на довкілля**
Переробка промислових відходів в енергію знижує кількість відходів, що потрапляють на звалища або викидаються в навколишнє середовище, а також скорочує викиди парникових газів, оскільки біомаса вважається вуглецево-нейтральною.
- **Енергетична незалежність**
Біоенергетичні технології дозволяють промисловим об'єктам частково або повністю забезпечувати власні потреби в теплі та електриці, зменшуючи залежність від зовнішніх постачальників.
- **Використання відновлюваного джерела енергії**
Біомаса, як правило, є відновлюваним ресурсом, особливо якщо вона надходить від сільськогосподарських або лісових відходів. Це дозволяє створювати сталі енергетичні системи на основі біоенергетики.

Використання біоенергетики для виробництва тепла і електрики з промислових відходів є екологічно чистим та економічно вигідним рішенням, яке дозволяє підприємствам знижувати викиди шкідливих речовин, скорочувати витрати та підвищувати енергетичну незалежність. Впровадження таких технологій стає важливим кроком до сталого розвитку, адже допомагає зменшити навантаження на довкілля та ефективно використовувати ресурси.

3.2. ЯКІ ТЕХНІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ПЕРЕВАГИ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВІСТІ?

■ ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ НА ЕНЕРГОРЕСУРСИ В ДОВГОСТРОКОВІЙ ПЕРСПЕКТИВІ

Відновлювані джерела енергії (ВДЕ), такі як сонячна, вітрова, гідро- та біоенергетика, стають ключовими компонентами енергозабезпечення у промисловості. Завдяки зниженню залежності від викопних видів палива, вони дозволяють підприємствам економити ресурси, підвищувати енергоефективність та знижувати операційні витрати. Окрім екологічних переваг, ВДЕ мають вагомні технічні та економічні переваги.

Зниження витрат на енергоресурси в довгостроковій перспективі

Хоча початкові інвестиції у ВДЕ можуть бути високими, їх окупність у середньо- та довгостроковій перспективі є вигідною. Після встановлення обладнання підприємства мають змогу отримувати

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

енергію без додаткових витрат на паливо, що дозволяє суттєво знизити витрати на енергопостачання. Це особливо актуально, коли ціни на традиційні енергоносії є нестабільними.

Податкові пільги та державні стимули

У багатьох країнах впровадження ВДЕ підтримується державними програмами, такими як податкові знижки, дотації чи гранти на встановлення відновлюваних джерел енергії. Це знижує капітальні витрати для підприємств, роблячи ВДЕ більш економічно привабливими.

Підвищення вартості активів

Використання відновлюваних джерел енергії підвищує вартість промислових активів, оскільки підприємства з енергоефективними технологіями стають більш привабливими для інвесторів. Така енергетична незалежність та низькі витрати на утримання є значною перевагою на ринку.

Захист від коливань цін на традиційні енергоносії

ВДЕ є менш залежними від коливань світових цін на викопні види палива. Тому підприємства, які інвестували в ВДЕ, є більш захищеними від нестабільності ринкових цін, що робить їхню діяльність прогнозованішою та вигіднішою в довгостроковій перспективі.

Збільшення конкурентоспроможності та репутації

Інвестування у ВДЕ сприяє підвищенню репутації компаній як екологічно відповідальних. Це стає конкурентною перевагою, адже споживачі все частіше віддають перевагу продуктам і послугам від компаній, які демонструють сталий підхід до довкілля.

■ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ НЕЗАЛЕЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

● **Енергетична незалежність та стабільність постачання**

Використання власних джерел енергії дозволяє підприємствам частково або повністю задовольняти свої потреби в електроенергії. Наприклад, сонячні та вітрові установки забезпечують енергію незалежно від центральних електромереж, що підвищує стабільність виробничих процесів та захищає від зовнішніх перебоїв у постачанні.

● **Можливість гнучкого розміщення**

ВДЕ, такі як сонячні панелі чи вітрові турбіни, можна встановлювати безпосередньо на території підприємства (дахи будівель, прилеглі території), що зменшує необхідність у великій кількості додаткової інфраструктури для транспортування енергії та знижує втрати під час передачі.

● **Тривалий термін експлуатації та низькі експлуатаційні витрати**

Сучасні системи відновлюваної енергетики мають тривалий термін експлуатації (20–30 років для сонячних панелей і до 25 років для вітрових турбін) і потребують мінімального технічного обслуговування. Це забезпечує надійність енергозабезпечення та значне скорочення експлуатаційних витрат.

● **Інноваційний потенціал та технологічне зростання**

Інтеграція ВДЕ сприяє розвитку сучасних енергоефективних рішень, таких як розумні мережі, системи зберігання енергії, датчики моніторингу та автоматизація. Це дозволяє підприємствам удосконалювати технології, покращувати продуктивність і підвищувати конкурентоспроможність.

Відновлювані джерела енергії мають численні технічні та економічні переваги для промислових підприємств. Вони сприяють зниженню витрат на енергоресурси, стабільності енергопостачання, зменшенню впливу на довкілля та підвищенню конкурентоспроможності підприємств. У поєднанні з можливостями державної підтримки та низькими експлуатаційними витратами ВДЕ є ефективним інструментом для забезпечення сталого розвитку промисловості та зменшення залежності від викопних видів палива.

■ ЗНИЖЕННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ІМІДЖУ КОМПАНІЇ

Використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) у промислових підприємствах стає важливим інструментом для зменшення викидів парникових газів і зміцнення екологічного іміджу компанії. Такий підхід відповідає сучасним тенденціям сталого розвитку, коли зниження негативного впливу на навколишнє середовище стає частиною бізнес-стратегії і приносить відчутні економічні та репутаційні вигоди.

Вплив відновлюваних джерел енергії на зниження викидів парникових газів

- **Вуглецево-нейтральне виробництво енергії**
Відновлювані джерела енергії, такі як сонячна, вітрова, гідро- та біоенергетика, не потребують спалювання викопних видів палива. Таким чином, підприємства, які використовують ці джерела, можуть знизити або повністю виключити викиди вуглекислого газу (CO₂) та інших парникових газів, що виникають під час виробництва енергії. Наприклад, заміна традиційних газових котлів на біоенергетичні системи або сонячні панелі дозволяє значно зменшити загальний вуглецевий слід підприємства.
- **Зменшення залежності від викопного палива**
Використання ВДЕ знижує залежність підприємства від вугілля, нафти та природного газу, які є основними джерелами парникових газів. Це дозволяє скоротити не лише прямі викиди, але й опосередковані — ті, що пов'язані з видобутком, переробкою та транспортуванням викопного палива. Поступовий перехід на ВДЕ робить енергетичний ланцюг більш чистим і екологічно безпечним.
- **Запобігання забрудненню повітря та води**
Традиційне спалювання палива викликає викиди забруднювальних речовин, таких як сірка, ртуть, окиси азоту та інші токсичні компоненти, які забруднюють атмосферу та воду. Використання ВДЕ дозволяє уникнути таких шкідливих викидів, зменшуючи шкоду для довкілля та покращуючи здоров'я місцевих громад.

Таблиця 14. Переваги для екологічного іміджу та фінансової складової компанії

Переваги для екологічного іміджу компанії

- **Підвищення репутації серед споживачів і партнерів**
Компанії, які інтегрують ВДЕ, демонструють свою відповідальність за стан навколишнього середовища. Це допомагає зміцнити позитивний імідж, що приваблює свідомих споживачів, які все частіше звертають увагу на екологічну складову виробництва товарів і послуг. Така репутація є важливою конкурентною перевагою на ринку.
- **Підтримка довгострокових партнерських відносин**
У багатьох країнах компанії зобов'язані дотримуватися екологічних стандартів, а також звітувати про викиди. Промислові підприємства, які використовують ВДЕ, можуть знизувати свої викиди, відповідати сучасним вимогам законодавства і мати переваги при співпраці з партнерами, що також мають жорсткі екологічні критерії у відборі постачальників і підрядників.
- **Привабливість для інвесторів та доступ до екологічного фінансування**
Багато інвесторів та фінансових організацій сьогодні надають перевагу підприємствам, які підтримують екологічну стратегію і знижують свій вуглецевий слід. Використання ВДЕ відкриває доступ до «зелених» інвестиційних фондів, екологічного фінансування та інших вигідних фінансових інструментів, таких як кредити на вигідних умовах і гранти для сталого розвитку.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Економічна вигода з переходом на ВДЕ

- **Зниження витрат на енергоресурси в довгостроковій перспективі**
Незважаючи на початкові інвестиції у встановлення обладнання для ВДЕ, в подальшому компанії отримують значну економію завдяки зменшенню витрат на закупівлю викопного палива. Крім того, багато ВДЕ, таких як сонячна та вітрова енергетика, забезпечують енергію практично без додаткових витрат після окупності обладнання.
- **Податкові пільги та екологічні стимули**
У багатьох країнах підприємства можуть отримати податкові пільги, дотації чи інші форми підтримки від держави за впровадження ВДЕ. Це допомагає частково або повністю компенсувати витрати на обладнання, знижуючи фінансовий тягар на підприємство та підвищуючи привабливість переходу на екологічні джерела енергії.
- **Захист від коливань цін на викопні ресурси**
Перехід на ВДЕ знижує залежність підприємства від цін на традиційні енергоресурси, які часто піддаються значним коливанням на світовому ринку. Це дозволяє підприємствам краще планувати бюджет і мати стабільні витрати на енергію.

Запровадження відновлюваних джерел енергії у промислових процесах має вагомі переваги. Вони дозволяють підприємствам суттєво зменшити викиди парникових газів, сприяють зниженню забруднення навколишнього середовища та допомагають підвищити екологічний імідж. Крім того, використання ВДЕ робить компанію більш привабливою для споживачів, партнерів та інвесторів, знижуючи витрати на енергію та забезпечуючи доступ до екологічного фінансування. Такий підхід допомагає створити сталий бізнес, який не лише забезпечує фінансову вигоду, але й робить вагомий внесок у збереження довкілля.

3.3. ЯК ВПРОВАДЖЕННЯ ВДЕ ВПЛИВАЄ НА ВИРОБНИЧІ ПРОЦЕСИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ?

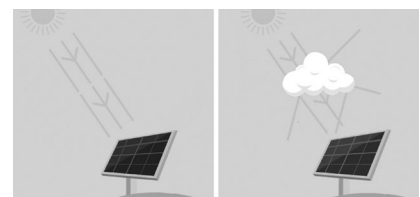
■ ОЦІНКА СТАБІЛЬНОСТІ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ВДЕ

Використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в енергетичній системі промислових підприємств стає все більш актуальним через їх екологічність та потенціал для зниження витрат. Однак, ВДЕ також мають певні особливості, які впливають на стабільність енергозабезпечення. Розглянемо ключові фактори, що визначають стабільність енергосистеми при інтеграції ВДЕ, а також можливості та технології, що дозволяють забезпечити надійне енергопостачання.

Залежність від погодних умов та коливання виробітку енергії

Сонячна енергія

Виробництво електроенергії за допомогою сонячних панелей залежить від інтенсивності сонячного світла. Це означає, що потужність таких систем знижується у похмуру погоду або вночі. Відповідно, підприємства, які використовують сонячну енергію, стикаються зі змінністю виробництва протягом доби і року, що може спричинити нерівномірність у постачанні енергії.





Вітрова енергія

Потужність вітрових турбін залежить від сили вітру. Відсутність вітру або його занадто сильні пориви можуть обмежувати або навіть зупиняти виробництво енергії. Вітрові електростанції є ефективними в районах з постійним вітром, однак навіть у таких місцях варіабельність виробництва може бути значною.

Технологічні рішення для підвищення стабільності енергозабезпечення

- Системи зберігання енергії (акумулятори)**
 Акумуляторні системи дозволяють зберігати надлишки енергії, які виробляються в періоди високої продуктивності (наприклад, вдень при сильному сонячному випромінюванні або при сильному вітрі). Зберігання енергії забезпечує стабільність постачання під час низької продуктивності ВДЕ. Це особливо важливо для промислових підприємств, які мають постійні виробничі процеси з високими енергетичними вимогами.
- Використання розподілених джерел енергії та гібридних систем**
 Гібридні системи, що поєднують різні ВДЕ, такі як сонячні панелі та вітрові турбіни, забезпечують більш рівномірне виробництво енергії протягом року. Наприклад, сонячна енергія часто є доступною влітку, тоді як вітрова енергія може бути продуктивною в зимові місяці. Така комбінація ВДЕ допомагає збалансувати енергопостачання і підвищити надійність системи.
- Інтелектуальні системи керування**
 Розумні мережі (smart grids) і системи управління енергією дозволяють автоматично керувати джерелами енергії на підприємстві, перемикаючись між різними джерелами або зберігаючи енергію у пікові періоди. Вони також дозволяють передбачати потреби в енергії та відповідно регулювати виробництво та споживання, підвищуючи ефективність роботи енергосистеми.

Резервні джерела енергії для підвищення надійності

- Використання резервних генераторів**
 Для підвищення стабільності енергопостачання деякі підприємства використовують резервні генератори на основі викопного палива або біопалива. Вони можуть запускатися під час низької продуктивності ВДЕ і забезпечувати безперервне постачання електроенергії в критичні моменти. Резервні генератори часто є проміжним рішенням на період, поки підприємство не досягне повної енергонезалежності.
- Мікромережі та локальні енергосистеми**
 Мікромережі дозволяють підприємству функціонувати автономно або частково незалежно від основної електромережі, що підвищує стійкість до відключень. Мікромережі можуть об'єднувати кілька ВДЕ та системи зберігання енергії, що створює додатковий рівень стабільності та гнучкості в енергозабезпеченні.

Таблиця 15. Економічні переваги стабільного використання ВДЕ

Економічні переваги стабільного використання ВДЕ

- Зниження операційних витрат**
 Завдяки акумуляції енергії та використанню гібридних систем підприємства можуть уникати високих витрат на енергію в пікові періоди споживання або при коливаннях цін на традиційні енергоносії. Це дозволяє скоротити операційні витрати та підвищити стабільність бізнес-процесів.
- Податкові пільги та державна підтримка**
 Уряди багатьох країн пропонують субсидії, податкові знижки та інші стимули для підприємств, що впроваджують ВДЕ та системи зберігання енергії. Це допомагає компенсувати початкові інвестиції і зробити перехід на ВДЕ більш економічно вигідним.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Оцінка стабільності енергозабезпечення при використанні ВДЕ є важливим аспектом для промислових підприємств, які прагнуть інтегрувати відновлювану енергію у свої процеси. Завдяки сучасним технологіям зберігання енергії, гібридним системам та розумним мережам підприємства можуть досягати високого рівня стабільності енергопостачання, не жертвуючи екологічними та економічними перевагами ВДЕ. Такий підхід забезпечує надійність енергопостачання, підтримуючи сталість роботи промисловості та сприяючи сталому розвитку.

■ ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ПРИ ЗМІНІ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Зміна джерел енергії на підприємстві може значно вплинути на різні аспекти виробництва, зокрема на продуктивність і якість продукції. Перехід на відновлювані джерела енергії (ВДЕ), такі як сонячна, вітрова чи біоенергетика, спричиняє технологічні, економічні та організаційні зміни, які можуть як поліпшити ефективність виробництва, так і створити певні виклики. Давайте розглянемо, як зміна джерел енергії може вплинути на продуктивність і якість продукції та які заходи можуть мінімізувати можливі ризики.

Вплив на продуктивність виробництва

- **Стабільність постачання енергії та її вплив на виробничі процеси**
Перехід на ВДЕ може створити варіабельність у доступності енергії, оскільки деякі відновлювані джерела енергії залежать від природних умов. Наприклад, сонячна енергія зменшується в похмурі дні та вночі, а вітрова енергія — при відсутності достатньої сили вітру. Це може призвести до переривань у виробничому процесі, якщо не використовуються додаткові джерела або системи накопичення енергії. Промислове підприємство має забезпечити надійне енергопостачання шляхом встановлення акумуляторних систем або резервних генераторів, щоб уникнути впливу на продуктивність.
- **Використання енергоефективного обладнання**
Переходячи на ВДЕ, підприємства часто одночасно модернізують своє обладнання, переходячи на енергоефективні технології. Такі оновлення не лише знижують загальні витрати на енергоресурси, а й підвищують продуктивність завдяки впровадженню сучасних автоматизованих систем та інтелектуальних систем керування. Зокрема, оновлення обладнання до технологій, які можуть працювати з різними типами енергії, підвищує його продуктивність і знижує ризики зупинок виробництва.
- **Оптимізація графіка роботи підприємства**
Підприємства, які використовують ВДЕ, можуть оптимізувати свої виробничі процеси, орієнтуючись на періоди найбільшої продуктивності джерел енергії. Наприклад, процеси з високим енергоспоживанням можна проводити в пікові періоди сонячного випромінювання або вітру. Це дозволяє ефективніше використовувати наявні енергетичні ресурси і забезпечити стабільну продуктивність без перевантажень та ризику нестачі енергії.

Вплив на якість продукції

- **Контроль якості та надійність обладнання**
Зміна джерел енергії може призвести до необхідності перепланування деяких виробничих процесів або заміни обладнання. Оскільки ВДЕ, зокрема сонячна та вітрова енергія, мають певні коливання, важливо забезпечити стабільну роботу обладнання, щоб уникнути перепадів напруги, які можуть негативно вплинути на якість продукції. Стабільне та належно налаштоване обладнання дозволяє підтримувати однорідність продукції та мінімізувати брак.
- **Технологічні вимоги до процесів з високими стандартами якості**
Деякі виробничі процеси, наприклад у фармацевтичній або харчовій промисловості, вимагають особливих умов, стабільної температури, вологості або стерильності, що залежить від безперебійного енергопостачання. При зміні джерел енергії варто ретельно контролювати ці фактори, щоб підтримувати високу якість кінцевої продукції. Використання резервних систем та спеціальних акумуляторів може допомогти уникнути переривання критичних процесів та забезпечити стабільність виробничих умов.

- **Вплив на екологічну якість продукції**

Для компаній, які орієнтовані на екологічність продукції, використання ВДЕ може стати конкурентною перевагою. Наприклад, виробництво з мінімальними викидами вуглецю та використанням екологічно чистої енергії сприяє покращенню іміджу компанії та приваблює екологічно свідомих споживачів. Відповідність високим екологічним стандартам також може підвищити вартість продукції на ринку.

Стратегічні підходи для мінімізації ризиків і підвищення якості та продуктивності

- **Інвестиції в технології зберігання енергії**

Зберігання енергії є ключовим аспектом для забезпечення безперебійного енергопостачання на підприємстві. Інвестиції в акумуляторні системи, які зможуть накопичувати енергію в періоди її надлишку та використовувати в періоди недостатньої генерації, є важливим стратегічним кроком для підтримки стабільної продуктивності.

- **Гнучкість у плануванні та автоматизація процесів**

Сучасні технології дозволяють автоматизувати процеси планування виробництва, підлаштовуючись під доступність енергії від ВДЕ. Наприклад, виробничі лінії можуть автоматично зменшувати потужність або призупиняти роботу в разі нестачі енергії, а також максимально використовувати пікові періоди генерації енергії. Це підвищує гнучкість виробництва, допомагає підтримувати якість продукції та уникати перевитрат енергії.

- **Проведення тестувань та налаштування виробничих процесів**

Перед повним переходом на нові джерела енергії важливо провести тестування виробничих процесів для виявлення потенційних змін у якості продукції. Налаштування обладнання та оптимізація технологічних ланцюжків допомагають мінімізувати можливий вплив на якість і продуктивність.

Перехід на відновлювані джерела енергії може як покращити, так і створити виклики для продуктивності та якості продукції на підприємстві. Застосування технологій зберігання енергії, модернізація обладнання, гнучке планування виробництва та забезпечення надійного контролю якості дозволяють мінімізувати ризики і максимально використати переваги ВДЕ. Стратегічне впровадження таких заходів дозволяє забезпечити стабільність та високу якість продукції, підтримуючи при цьому екологічність та економічну вигоду виробництва.

ЗВЕРНІТЬ УВАГУ!

Доступний для перегляду відеоурок «Інтеграція відновлюваних джерел енергії»:

- Інтеграція відновлюваних джерел енергії: що передбачає і з чого розпочати впровадження?
- Практика реалізації мікс-проектів з різних джерел енергії у світі та Україні.
- Які види відновлювальних джерел енергії можливі у промисловості задля зменшення залежності від викопного палива?
- Інтеграція сонячних станцій.



РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

■ АДАПТАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ ДО ЗМІННИХ УМОВ ГЕНЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ З ВДЕ

Використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) у виробничих процесах дає значні екологічні та економічні переваги, однак нестабільність генерації енергії з таких джерел, як сонячна та вітрова енергія, створює нові виклики. Для промислових підприємств критично важливо адаптувати виробничий процес до змінних умов енергопостачання, щоб забезпечити стабільну продуктивність, якість продукції та мінімізувати ризики. Розглянемо ключові аспекти адаптації до змінних умов генерації енергії з ВДЕ та заходи, які допоможуть оптимізувати виробничий процес.

Використання технологій зберігання енергії

- **Акумуляторні системи**
Системи зберігання енергії, зокрема акумулятори, дозволяють накопичувати надлишкову енергію, вироблену в пікові періоди, для подальшого використання в моменти зниження генерації. Це забезпечує стабільне енергопостачання і допомагає зменшити залежність від нестабільної генерації, що є ключовим фактором для безперервного функціонування виробництва.
- **Гібридні рішення з додатковими резервними джерелами енергії**
Для підтримання стабільності енергопостачання підприємства можуть використовувати комбінацію ВДЕ та резервних джерел, наприклад, газові чи біопаливні генератори. Це дозволяє підприємству швидко підключати додаткове джерело енергії в моменти, коли продуктивність ВДЕ знижується. Такі гібридні рішення забезпечують більшу надійність енергосистеми і дозволяють зберегти продуктивність.

Автоматизація та інтелектуальні системи управління енергією

- **Інтелектуальні мережі (smart grids)**
Smart grids дозволяють ефективно керувати енергопостачанням, контролюючи потік енергії між різними джерелами (сонячною, вітровою енергією, акумуляторами, резервними генераторами). Завдяки автоматичному перемиканню між джерелами енергії на основі даних про поточне енергоспоживання та генерацію підприємство може уникати нестачі або перенапруги, які можуть зашкодити виробничому процесу або обладнанню.
- **Системи моніторингу та прогнозування**
Сучасні системи моніторингу дозволяють відстежувати погодні умови, продуктивність ВДЕ та попит на енергію в реальному часі. Завдяки прогнозуванню сонячної або вітрової активності підприємства можуть планувати свої операції відповідно до очікуваних змін у генерації енергії, адаптуючи графіки роботи або використовуючи акумуляовану енергію у критичні періоди.

Оптимізація виробничих процесів

- **Гнучке планування виробничих циклів**
Для підприємств, що використовують ВДЕ, важливо адаптувати графік виробництва до змін генерації. Наприклад, у періоди високої сонячної або вітрової активності можна збільшити навантаження на виробництво або запустити процеси з високими енергетичними потребами. Це дозволяє знизити витрати на енергію та оптимально використовувати доступні ресурси, зберігаючи продуктивність підприємства.
- **Перерозподіл енергоємних процесів**
Енергоємні процеси, які можна проводити не постійно, краще здійснювати в моменти найбільшої генерації енергії. Наприклад, нагрівальні або охолоджувальні установки можуть працювати інтенсивніше в періоди пікової генерації, що дозволяє мінімізувати залежність від стабільного енергопостачання. Такий перерозподіл знижує навантаження на енергетичну систему підприємства у критичні моменти.

Переваги адаптації виробничих процесів

- **Зниження операційних витрат**
Використання ВДЕ та адаптація виробничих процесів до їх змінної генерації допомагає значно скоротити витрати на енергію. Правильне управління генерацією та накопиченням енергії знижує потребу в закупівлі електроенергії з мережі, особливо в періоди пікових тарифів.
- **Підвищення стійкості до енергетичних криз**
Завдяки адаптації виробництва до змінної генерації ВДЕ підприємства стають більш енерго-незалежними та менш залежними від змін на ринку традиційних енергоносіїв. Це підвищує стійкість до можливих криз і непередбачених обставин, таких як зростання цін на паливо або збої в централізованому енергопостачанні.
- **Покращення екологічного іміджу компанії**
Адаптація до використання відновлюваних джерел енергії не лише знижує викиди вуглекислого газу, а й покращує імідж компанії як екологічно свідомої. Це може позитивно вплинути на партнерські зв'язки, залучення інвестицій та довіру з боку клієнтів і споживачів.

Адаптація виробничих процесів до змінних умов генерації енергії з ВДЕ є стратегічним завданням для сучасних підприємств. Завдяки впровадженню систем зберігання енергії, інтелектуальних систем управління та оптимізації виробничих процесів підприємства можуть забезпечити стабільність і надійність виробництва навіть при використанні змінних джерел енергії. Це дозволяє не лише скоротити витрати, а й підвищити стійкість до зовнішніх ризиків, покращуючи економічну та екологічну ефективність виробництва.

3.4. ЯКІ БАР'ЄРИ ТА ВИКЛИКИ СТОЯТЬ ПЕРЕД ПРОМИСЛОВИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ ПРИ ІНТЕГРАЦІЇ ВДЕ?

■ ПЕРВИННІ ІНВЕСТИЦІЙНІ ВИТРАТИ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ВДЕ

Встановлення відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) на промислових об'єктах та підприємствах потребує значних первинних інвестиційних витрат. Ці витрати включають закупівлю обладнання, монтаж, підключення та інші підготовчі роботи. Хоча початкові інвестиції можуть виглядати суттєвими, перехід на ВДЕ часто виправдовує себе у довгостроковій перспективі завдяки зниженню операційних витрат, екологічним перевагам та незалежності від коливань цін на традиційні енергоносії. Розглянемо основні складові первинних інвестицій у ВДЕ та фактори, що впливають на їх обсяг.

Складові первинних інвестиційних витрат

- 1. Закупівля основного обладнання**
Основні витрати на ВДЕ включають вартість обладнання, такого як сонячні панелі, вітрові турбіни, акумулятори, інвертори, а також системи управління та моніторингу. Вартість цих компонентів може суттєво відрізнятися залежно від обраного джерела енергії, потужності обладнання та його якості. Наприклад, вартість сонячних панелей варіюється залежно від типу фотоелементів (моно- чи полікристалічні), їхньої ефективності та довговічності.
- 2. Інженерні та проєктні роботи**
Перш ніж встановити обладнання для ВДЕ, необхідно розробити проєктну документацію, враховуючи потреби конкретного об'єкта, його енергоспоживання та технічні умови для встановлення системи. Це включає аналіз місцевих кліматичних умов, оцінку доступної площі для розміщення панелей чи турбін та адаптацію до існуючих інфраструктурних можливостей. Витрати на проєктування та інженерну підготовку можуть становити суттєву частку загальних інвестицій.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

3. Монтажні та підключальні роботи

Монтаж обладнання ВДЕ вимагає спеціалізованих робіт, таких як установлення сонячних панелей на даху чи будівництво фундаментів для вітрових турбін, налаштування акумуляторів та інверторів. До цієї категорії витрат належить і підключення обладнання до загальної електромережі підприємства або до автономної системи зберігання енергії.

4. Системи зберігання енергії

Нестабільність генерації ВДЕ потребує додаткових інвестицій у системи накопичення енергії, наприклад акумуляторні батареї. Ці системи дозволяють зберігати надлишкову енергію та використовувати її під час періодів низької генерації. Хоча такі системи є дорогими, вони відіграють важливу роль у стабільності енергозабезпечення підприємства, зменшуючи залежність від коливань вітрових чи сонячних умов.

Таблиця 16. Фактори, що впливають на обсяг інвестицій

Фактори, що впливають на обсяг інвестицій

Потужність та масштаб проєкту

Розмір інвестиційних витрат безпосередньо залежить від потужності ВДЕ, яку планують встановити. Чим більша потужність установки, тим вища її вартість. Однак зазвичай більші установки мають нижчі питомі витрати на одиницю потужності, що може зменшити загальні витрати у розрахунку на кВт потужності.

Тип ВДЕ

Витрати на встановлення ВДЕ також залежать від типу енергетичного джерела. Наприклад, сонячні панелі зазвичай є менш затратними у порівнянні з вітровими турбінами, однак ефективність і генерація енергії залежать від місцевих умов. Для регіонів з великою кількістю сонячних днів сонячна енергія буде економічно ефективною, тоді як для регіонів з постійними вітрами можуть бути вигіднішими вітрові турбіни.

Місцеві кліматичні умови та доступ до інфраструктури

Залежно від кліматичних умов, наприклад інсоляції для сонячних панелей чи середньорічної швидкості вітру для турбін, необхідно коригувати обсяг обладнання. Крім того, доступність інфраструктури, така як мережеве підключення або наявність вільної площі, впливає на вартість встановлення.

Вартість підключення до електромережі або автономної роботи

Витрати на підключення до загальної електромережі підприємства або автономної системи можуть змінюватися в залежності від складності проєкту та технічних вимог. У деяких випадках може бути доцільним використовувати гібридні системи або працювати автономно, що також впливає на загальні витрати.

Фінансові переваги та стимулювання для зниження первинних витрат

• Державні субсидії та податкові пільги

У багатьох країнах є програми підтримки ВДЕ, які можуть суттєво знизити первинні витрати. Це можуть бути субсидії на закупівлю обладнання, знижені ставки податків або доступ до державного фінансування, що полегшує покриття інвестиційних витрат.

• Програми фінансування та «зелені» кредити

Багато банків та фінансових установ пропонують пільгові кредити для проєктів ВДЕ, так звані «зелені» кредити. Завдяки низьким відсотковим ставкам підприємства можуть поступово повертати витрати, використовуючи зекономлені кошти на енергоресурсах.

• Економія на операційних витратах

Хоча початкові витрати на встановлення ВДЕ є високими, довгострокова економія на енергоресурсах дозволяє підприємствам окупити інвестиції та знизити свої витрати. Власне виробництво енергії також знижує залежність від коливань цін на традиційні енергоносії та зменшує витрати на енергоспоживання у пікові періоди.

Первинні інвестиційні витрати на встановлення відновлюваних джерел енергії є високими, але вони забезпечують довгострокові вигоди для підприємств. Окрім зниження операційних витрат, ВДЕ сприяють екологічному іміджу компанії та підвищенню її енергонезалежності. За підтримки державних програм, субсидій та пільгових фінансових інструментів підприємства можуть значно знизити первинні витрати на впровадження ВДЕ, що робить цей напрямок більш привабливим та перспективним для бізнесу.

■ ТЕХНІЧНІ СКЛАДНОЩІ ІНТЕГРАЦІЇ З ІСНУЮЧИМИ ЕНЕРГОСИСТЕМАМИ

Інтеграція нових технологій і джерел енергії в існуючі енергосистеми — складне завдання, яке вимагає врахування багатьох технічних аспектів. Використання відновлюваних джерел енергії, впровадження розумних систем управління і систем зберігання енергії покликані підвищити ефективність енергетичної мережі. Однак старі енергосистеми, які часто проектувалися для централізованого постачання електроенергії, не завжди готові до роботи з сучасними децентралізованими і варіативними джерелами енергії.

Нестабільність генерації відновлюваних джерел

- **Змінність виробітку.** Сонячні панелі та вітрові турбіни генерують енергію тільки за певних погодних умов, що призводить до коливань у потужності. Традиційні системи не розраховані на такі коливання і потребують додаткових регулюючих механізмів для стабілізації мережі.
- **Зниження надійності мережі.** Змінний характер виробітку відновлюваних джерел може призвести до надмірного навантаження на мережу під час пікової генерації або недостатньої потужності під час низької. Для вирішення цих питань потрібне вдосконалене балансування попиту і пропозиції, що є технічно складним завданням.

Недостатня потужність і адаптивність існуючих мереж

- **Застарілі інфраструктури.** Багато електричних мереж у світі були збудовані десятки років тому та не передбачають підключення сучасних пристроїв, як-от електромобілів чи домашніх систем зберігання енергії. Відповідно, існуючі мережі потребують масштабної модернізації.
- **Обмежена пропускна здатність.** Мережі повинні витримувати збільшення потоків енергії від розподілених джерел, однак у старих системах існують обмеження на обсяг електроенергії, яку вони можуть передавати. Це вимагає підсилення мереж, що потребує значних інвестицій.

Синхронізація і контроль в умовах децентралізації

- **Розподілена генерація.** Із поширенням децентралізованих джерел енергії, таких як малі сонячні та вітрові установки, виникає потреба в синхронізації всіх джерел, що приєднуються до єдиної системи. Замість централізованого управління потрібно впроваджувати нові технології для координації потоків енергії.
- **Проблеми із забезпеченням якості електроенергії.** У великих мережах важливо підтримувати частоту і напругу на стабільному рівні. Інтеграція розподілених джерел без належного контролю може призвести до відхилень, що впливає на стабільність і надійність постачання енергії.

Відсутність інфраструктури для систем зберігання енергії

- **Обмеження для зберігання енергії.** Існуючі енергосистеми часто не мають інфраструктури для зберігання електроенергії, що дозволило б забезпечити енергією мережу в моменти пікового навантаження або в умовах нестачі генерації від ВДЕ (відновлюваних джерел енергії).
- **Високі витрати на впровадження систем зберігання.** Системи зберігання потребують значних інвестицій для інтеграції, а також відповідного обладнання та інфраструктури для зберігання та передачі енергії. Це робить процес впровадження таких рішень технічно та економічно складним.

Проблеми з кібербезпекою та захистом даних

- **Вразливість до кібератак.** Інтеграція цифрових систем управління, таких як розумні лічильники та смарт-системи контролю, робить мережу вразливою до кібератак. Забезпечення кібербезпеки для всіх вузлів та точок доступу є додатковим технічним викликом.
- **Захист конфіденційності даних.** З підключенням розумних пристроїв зростає обсяг даних, які передаються через мережу. Це вимагає побудови захищених каналів передачі даних і дотримання стандартів конфіденційності.

Інтеграція розумних мереж (Smart Grids)

- **Високі витрати на впровадження.** Перетворення існуючої мережі на розумну (Smart Grid) є складним і дорогим процесом, що вимагає модернізації інфраструктури та встановлення нових контролерів, сенсорів і комунікаційного обладнання.
- **Проблеми з інтероперабельністю.** Оскільки Smart Grid складається з численних компонентів різних виробників, необхідно забезпечити сумісність усіх пристроїв. Це потребує створення єдиних стандартів і протоколів передачі даних.
- **Моніторинг та управління.** Складність управління потоками енергії в режимі реального часу зростає з підключенням додаткових точок генерації і споживання. Це вимагає точних систем моніторингу та алгоритмів для балансування.

Відсутність єдиних стандартів та регуляторних норм

- **Різноманіття технічних вимог.** Відсутність єдиних стандартів на рівні регуляторів ускладнює процес інтеграції відновлюваних джерел у різних країнах і регіонах. Виробники обладнання мають відповідати багатьом вимогам, що ускладнює створення уніфікованих рішень.
- **Проблеми з ліцензуванням.** Інтеграція нових джерел енергії часто вимагає ліцензій і дозволів, що створює додаткові технічні та адміністративні бар'єри для швидкої реалізації проектів.

Інтеграція нових технологій та відновлюваних джерел енергії з існуючими енергосистемами є необхідним кроком для підвищення енергоефективності та зниження впливу на довкілля. Проте цей процес супроводжується багатьма технічними викликами: від нестабільності генерації та обмеженої пропускної здатності до кібербезпеки та відсутності стандартів. Розв'язання цих питань потребує значних інвестицій, розробки нових технічних стандартів, а також координації між різними учасниками ринку. Модернізація енергосистем сприятиме побудові надійних і стійких до змін енергомереж, готових до інтеграції сучасних технологій і пристосування до нових умов енергоспоживання.

■ РИЗИКИ НЕСТАБІЛЬНОСТІ ГЕНЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ ЧЕРЕЗ ЗМІННІСТЬ ПОГОДНИХ УМОВ

Зі зростанням ролі відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), таких як сонячна і вітрова енергетика, питання нестабільності генерації стає дедалі актуальнішим. Ці джерела залежать від природних явищ — сонця і вітру, які мають змінний характер і не можуть забезпечувати постійну потужність. Це створює ризики для стабільності енергопостачання і ставить перед енергосистемами нові завдання для забезпечення надійності та ефективності.

Нестабільність генерації через змінність погоди

- **Сонячна енергетика** залежить від рівня сонячної інсоляції, який змінюється протягом доби і пори року. Наприклад, похмурі дні, сніг або дощ можуть значно знизити потужність сонячних панелей, а вночі генерація взагалі припиняється.
- **Вітрова енергетика** залежить від сили та напрямку вітру, який часто є непередбачуваним. У безвітряні дні вітрові турбіни працюють на мінімальній потужності або взагалі зупиняються, що також створює нерівномірність в генерації.

Таблиця 17. Вплив на стабільність та економічність енергосистем

Вплив на стабільність енергомережі	Вплив на економічну ефективність енергосистем
<ul style="list-style-type: none"> ● Ризик навантаження на мережу. Нестабільність генерації ВДЕ призводить до того, що в певні моменти часу в мережу може надходити надмірна кількість енергії (наприклад, у сонячні дні з потужним вітром), а в інші періоди — значний її дефіцит. Це коливання створює ризики для енергетичної інфраструктури, яка не завжди розрахована на таку змінність. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Зростання потреби в резервних потужностях. Через змінність генерації виникає потреба в наявності резервних джерел енергії, таких як газові або вугільні електростанції, які можна швидко запустити для покриття дефіциту потужності. Однак підтримка резервів потребує додаткових витрат і робить систему дорожчою.
<ul style="list-style-type: none"> ● Колівання напруги і частоти. Постійні зміни в обсязі генерації можуть спричинити відхилення від стандартної частоти та напруги в мережі, що негативно позначається на обладнанні і може призвести до аварійних ситуацій. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Складнощі з прогнозуванням і плануванням. Відсутність стабільного графіка генерації ВДЕ ускладнює довгострокове планування постачання енергії, що може призвести до непередбачених витрат і втрат для енергетичних компаній.

Ризики для споживачів

- **Вплив на якість енергопостачання.** Коливання напруги через нерівномірність генерації можуть призвести до несправностей електроприладів або перебоїв у роботі важливих систем, таких як освітлення, обігрів чи системи життєзабезпечення.
- **Збільшення вартості електроенергії.** Необхідність утримання резервних джерел і інвестиції в стабілізацію мережі часто підвищують загальні витрати, які в кінцевому підсумку можуть перекидатися на кінцевих споживачів.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Можливі технологічні рішення для мінімізації ризиків

- **Системи зберігання енергії.** Використання акумуляторних систем дозволяє зберігати надлишки енергії, виробленої під час піків генерації, і використовувати її в моменти недостатньої генерації. Це вирівнює навантаження на мережу і підвищує стабільність постачання.
- **Інтелектуальні мережі (Smart Grid).** Впровадження розумних мереж дозволяє автоматично регулювати потоки енергії і оптимізувати її розподіл залежно від попиту і пропозиції. Smart Grid також дозволяє ефективно інтегрувати розподілені джерела енергії.
- **Диверсифікація джерел енергії.** Використання різних видів ВДЕ в одній системі допомагає зменшити залежність від погоди. Наприклад, поєднання сонячної та вітрової генерації дозволяє частково компенсувати зменшення потужності одного з джерел за рахунок іншого.
- **Прогнозування погоди з високою точністю.** Сучасні системи прогнозування дозволяють краще передбачити погодні умови, що допомагає операторам мережі планувати і коригувати постачання енергії в залежності від очікуваних змін.

Підтримка з боку держави і регулювання

- **Фінансова підтримка для резервних потужностей та зберігання енергії.** Державні інвестиції та субсидії можуть сприяти впровадженню систем зберігання енергії, що допоможе зменшити ризики нестабільності в генерації.
- **Розвиток стандартів для інтеграції ВДЕ.** Важливою є розробка нормативів та стандартів для підключення ВДЕ до національної мережі, що допоможе краще інтегрувати ці джерела без шкоди для стабільності постачання.
- **Регулювання тарифів для стабілізації ринку.** Держави можуть запроваджувати тарифи, які стимулюватимуть користувачів до зниження споживання у пікові години або сприятимуть впровадженню резервних потужностей для покриття коливань.

Нестабільність генерації енергії через змінність погодних умов є одним із ключових викликів для енергосистем, що інтегрують відновлювані джерела. Це потребує впровадження нових технологій, таких як системи зберігання, розумні мережі та методи прогнозування погоди. Зменшення залежності від змінних природних факторів допоможе не тільки забезпечити надійне енергопостачання, але й зробити енергосистему більш екологічною та економічно ефективною. Завдяки збалансованому підходу до впровадження ВДЕ можна досягти стійкості енергомереж і забезпечити стабільне постачання електроенергії для споживачів навіть за умов мінливості погоди.

3.5. ЯКІ ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ НАЙЧАСТІШЕ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ?

■ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК ДЛЯ УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ І ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГІЇ

Біогазові установки є ефективним способом переробки органічних відходів і виробництва відновлюваної енергії. Їх використання дозволяє зменшити навантаження на навколишнє середовище, утилізуючи залишки їжі, сільськогосподарські відходи, гній та іншу біомасу, а також забезпечує виробництво тепла, електроенергії та біодобрив.

Принцип роботи біогазових установок

- **Анаеробне зброджування.** У біогазових установках органічні відходи розкладаються під дією бактерій в умовах без кисню (анаеробне середовище). Цей процес супроводжується виділенням біогазу, основними компонентами якого є метан (CH_4) і вуглекислий газ (CO_2).
- **Етапи процесу.** Анаеробне зброджування включає кілька етапів: гідроліз, кислотогенез, ацетогенез та метаногенез. На останньому етапі утворюється метан, який є основним енергетичним компонентом біогазу.

Екологічна користь утилізації органічних відходів

- **Зменшення кількості відходів.** Біогазові установки дозволяють переробляти органічні відходи, зменшуючи їх об'єм і, відповідно, навантаження на сміттєзвалища.
- **Зниження викидів парникових газів.** Переробка органічних відходів у біогазовій установці запобігає розкладанню відходів на сміттєзвалищах, де виділяється метан — потужний парниковий газ. Використання метану для виробництва енергії також замінює потребу в спалюванні викопного палива, знижуючи викиди CO₂.
- **Виробництво добрив.** Після зброджування залишається рідкий залишок, який містить корисні речовини та може використовуватися як органічне добриво для сільськогосподарських культур. Це дозволяє зменшити використання хімічних добрив і поліпшити якість ґрунтів.

Виробництво енергії з біогазу

- **Електроенергія та тепло.** Біогаз може використовуватися як паливо для генераторів, що виробляють електроенергію та тепло. Ці ресурси можна застосовувати для потреб господарств, підприємств або постачати в енергомережу.
- **Заміна викопного палива.** Біогаз є екологічно чистим джерелом енергії, який може частково замінити природний газ, вугілля або нафту, знижуючи залежність від невідновлюваних джерел.
- **Підвищення енергетичної незалежності.** Використання біогазових установок дозволяє сільськогосподарським і промисловим підприємствам забезпечувати себе енергією, знижуючи витрати на електроенергію та тепло.

Економічні переваги

- **Зниження витрат на утилізацію.** Переробка органічних відходів безпосередньо на місці дозволяє зменшити витрати на транспортування і зберігання відходів.
- **Прибуток від продажу енергії та добрив.** Власники біогазових установок можуть продавати вироблену електроенергію до мережі або використовувати її для власних потреб. Крім того, добриво, що залишається після процесу, також може бути джерелом додаткового прибутку.
- **Створення нових робочих місць.** Розвиток інфраструктури для виробництва біогазу сприяє створенню нових робочих місць у галузях, пов'язаних із проектуванням, обслуговуванням і управлінням біогазовими установками.

Виклики і обмеження біогазових установок

- **Високі капітальні витрати.** Будівництво і запуск біогазових установок потребує значних початкових інвестицій. Це може бути перешкодою для малих фермерських господарств або підприємств.
- **Залежність від стабільного постачання органічних відходів.** Для ефективної роботи біогазових установок потрібен стабільний обсяг сировини, що може бути проблемою в регіонах, де її недостатньо.
- **Управління залишковими продуктами.** Хоча залишки після зброджування можуть бути використані як добрива, їхнє зберігання і транспортування також потребує відповідних ресурсів.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Перспективи розвитку біогазових технологій

- **Підвищення ефективності технологій.** Інновації в технологіях анаеробного зброджування, такі як використання спеціалізованих бактерій або попередня обробка сировини, дозволяють підвищити ефективність виробництва біогазу.
- **Інтеграція біогазових установок у кругову економіку.** Використання біогазових установок допомагає закрити цикл використання ресурсів, забезпечуючи переробку відходів та повторне використання продуктів переробки у вигляді енергії та добрив.
- **Підтримка з боку держави.** У багатьох країнах уряди пропонують фінансові стимули, субсидії та податкові пільги для будівництва біогазових установок. Це сприяє зростанню кількості біогазових установок і популяризації цієї технології.

Біогазові установки є ефективним інструментом для вирішення екологічних і енергетичних проблем, пов'язаних із накопиченням органічних відходів і потребою у відновлюваній енергії. Вони допомагають перетворювати відходи на корисні ресурси — енергію та добрива, зменшуючи викиди парникових газів і сприяючи сталому розвитку. Хоча впровадження біогазових установок вимагає значних інвестицій і технічного обслуговування, вони мають великий потенціал для підвищення енергонезалежності, розвитку місцевої економіки та покращення екологічної ситуації.

■ ІНТЕГРАЦІЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГІЄЮ ФЕРМ ТА ТЕПЛИЦЬ

Використання сонячної енергії на фермах і в теплицях стає все популярнішим способом зниження витрат на енергію, підвищення екологічності та забезпечення більшої енергетичної незалежності. Інтеграція сонячних панелей дає змогу використовувати екологічно чисту енергію для живлення різних систем, таких як освітлення, опалення, охолодження та автоматизоване обладнання, необхідне для сільськогосподарського виробництва.

Переваги сонячної енергії для сільського господарства

- **Зниження витрат на енергію.** Сонячна енергія дозволяє скоротити витрати на електроенергію, оскільки фермери можуть виробляти її самостійно, не залучаючи зовнішніх постачальників.
- **Енергетична незалежність.** Встановлення власних джерел енергії допомагає фермерам зменшити залежність від мережі, що особливо корисно у віддалених регіонах або під час перебоїв у електропостачанні.
- **Екологічні переваги.** Сонячна енергія — це відновлюване та чисте джерело, яке не викидає шкідливих речовин і парникових газів, тим самим зменшуючи вплив на довкілля та сприяючи сталому розвитку.

Способи використання сонячної енергії на фермах та в теплицях

- **Живлення освітлення.** Сонячні панелі забезпечують енергією освітлення для теплиць та інших приміщень на фермі, що є важливим для росту рослин, особливо у зимовий період або в регіонах із меншою кількістю сонячного світла.
- **Опалення теплиць.** За допомогою сонячних панелей можна підтримувати оптимальну температуру в теплицях. Сонячна енергія також може бути використана для підігріву води, що дозволяє знизити витрати на газ та електроенергію для опалення.
- **Автономні поливні системи.** Сонячна енергія може забезпечувати живленням насоси та автоматичні системи поливу. Це сприяє ефективному використанню води, особливо у посушливих регіонах.
- **Живлення сільськогосподарського обладнання.** Сонячні панелі можуть використовуватися для забезпечення енергією різного обладнання, такого як дронів для моніторингу полів, насосів, систем вентиляції та інших автоматизованих пристроїв.

Особливості встановлення сонячних панелей на фермах і в теплицях

- **Розташування і площа.** Для досягнення максимальної ефективності панелі повинні бути розташовані на сонячній стороні й на відкритих місцях, щоб уникати тіні. Сонячні панелі часто встановлюють на дахах теплиць або господарських споруд, що дозволяє економити простір.
- **Агрівольтаїка (поєднання сільського господарства і сонячної енергетики).** Цей підхід передбачає встановлення сонячних панелей на спеціальних конструкціях над полями, які дозволяють одночасно вирощувати рослини і виробляти електроенергію. Дослідження показують, що затінення від панелей може сприяти росту певних культур, захищаючи їх від перегрівання та зменшуючи втрати води.
- **Акумуляторні системи.** Для забезпечення енергією вночі або у похмурі дні ферми використовують системи зберігання енергії, які накопичують надлишок виробленої енергії для подальшого використання.

Переваги для тепличного господарства

- **Забезпечення стабільної температури.** Сонячні панелі можуть використовуватися для живлення систем обігріву або охолодження, що дозволяє підтримувати оптимальний клімат у теплицях і створювати ідеальні умови для росту культур упродовж року.
- **Оптимізація виробництва і врожайності.** За допомогою енергії від сонячних панелей можна автоматизувати системи клімат-контролю та живлення рослин. Це зменшує ручну працю, підвищує точність і сприяє збільшенню врожайності.
- **Скорочення витрат на енергопостачання.** Для теплиць енергоспоживання часто є основною витратою, і завдяки сонячним панелям ці витрати значно знижуються, що підвищує економічну рентабельність.

Технічні та економічні виклики інтеграції

- **Високі початкові витрати.** Установка сонячних панелей та обладнання для зберігання енергії вимагає значних інвестицій. Однак із часом ці витрати окупаються завдяки економії на електроенергії та можливим податковим пільгам або субсидіям.
- **Залежність від погодних умов.** Оскільки ефективність сонячних панелей знижується у похмурі дні або взимку, фермери повинні використовувати додаткові джерела енергії або системи зберігання енергії для забезпечення стабільного постачання.
- **Необхідність обслуговування.** Сонячні панелі потребують регулярного очищення, особливо в сільській місцевості, де пил і бруд можуть знижувати їхню ефективність.

Підтримка та стимулювання з боку держави

- **Субсидії і гранти.** У багатьох країнах фермери можуть отримати фінансову допомогу у вигляді субсидій або грантів на встановлення сонячних панелей.
- **Податкові пільги.** Деякі держави надають податкові пільги для фермерів, які інвестують у відновлювану енергетику, що стимулює розвиток сонячних ферм.
- **Програми підтримки для агрівольтаїки.** Уряди підтримують проекти агрівольтаїки, оскільки вони сприяють розвитку як сільського господарства, так і відновлюваної енергетики.

Інтеграція сонячних панелей у сільське господарство і тепличне господарство має значний потенціал для підвищення енергоефективності, зниження витрат і зменшення вуглецевого сліду фермерських господарств. Завдяки цьому ферми можуть не лише забезпечувати себе чистою енергією, а й мінімізувати вплив на навколишнє середовище. Хоча початкові інвестиції можуть бути значними, довгострокові переваги, такі як економія на енерговитратах, стабільність постачання енергії та сприяння сталому розвитку, роблять цю технологію вигідною для багатьох сільськогосподарських підприємств.

РОЗДІЛ III.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

■ ЗАСТОСУВАННЯ ВІТРОВИХ ТУРБІН ДЛЯ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДДАЛЕНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ

Вітрові турбіни є ефективним рішенням для забезпечення енергією віддалених сільськогосподарських об'єктів, особливо в місцях із високою середньою швидкістю вітру та віддаленістю від централізованої електромережі. Використання вітрової енергії дозволяє фермерам та власникам віддалених господарств досягти енергетичної незалежності, зменшити витрати на енергозабезпечення та знизити вплив на навколишнє середовище.

Переваги використання вітрових турбін для сільськогосподарських об'єктів

- **Енергетична незалежність.** Вітрові турбіни дозволяють виробляти електроенергію на місці, що є особливо важливим для сільськогосподарських об'єктів, розташованих далеко від основних електромереж.
- **Зменшення витрат на енергію.** Хоча початкові інвестиції в установку вітрових турбін можуть бути високими, в подальшому витрати на електроенергію значно знижуються.
- **Екологічна стійкість.** Вітрова енергія є відновлюваним джерелом, яке не виробляє шкідливих викидів і сприяє зменшенню вуглецевого сліду господарства.

Використання вітрових турбін на сільськогосподарських об'єктах

- **Живлення освітлення і обігріву.** Електроенергія, вироблена вітровими турбінами, може використовуватися для освітлення будівель, забезпечення роботи обігрівальних систем і електроприладів.
- **Системи автоматизованого управління.** Енергія від вітрових турбін може використовуватися для живлення систем автоматизації — від контролю мікроклімату в теплицях до керування насосами, вентиляційними системами та іншими інструментами, необхідними для ефективного управління сільськогосподарськими процесами.
- **Насоси для поливу.** У деяких господарствах електроенергія від вітрових турбін використовується для роботи насосів у системах поливу, що є особливо корисним у посушливих регіонах або в періоди підвищеної потреби у водопостачанні.

Технічні особливості встановлення вітрових турбін на віддалених об'єктах

- **Аналіз місця встановлення.** Для успішної експлуатації вітрових турбін необхідний попередній аналіз кліматичних умов. Важливо враховувати середню швидкість вітру на місці встановлення: турбіни найбільш ефективні при стабільному вітрі швидкістю від 5 м/с і вище.
- **Типи вітрових турбін.** На фермах зазвичай встановлюють невеликі турбіни потужністю до 100 кВт, які можуть забезпечити енергією окремі господарські об'єкти або системи. Вибір турбін залежить від енергетичних потреб об'єкта та кліматичних умов.
- **Комбінування з іншими джерелами енергії.** Часто вітрові турбіни комбінують із сонячними панелями або акумуляторними системами, що дозволяє створити систему гібридного енергозабезпечення та забезпечити стабільність постачання електроенергії незалежно від погодних умов.

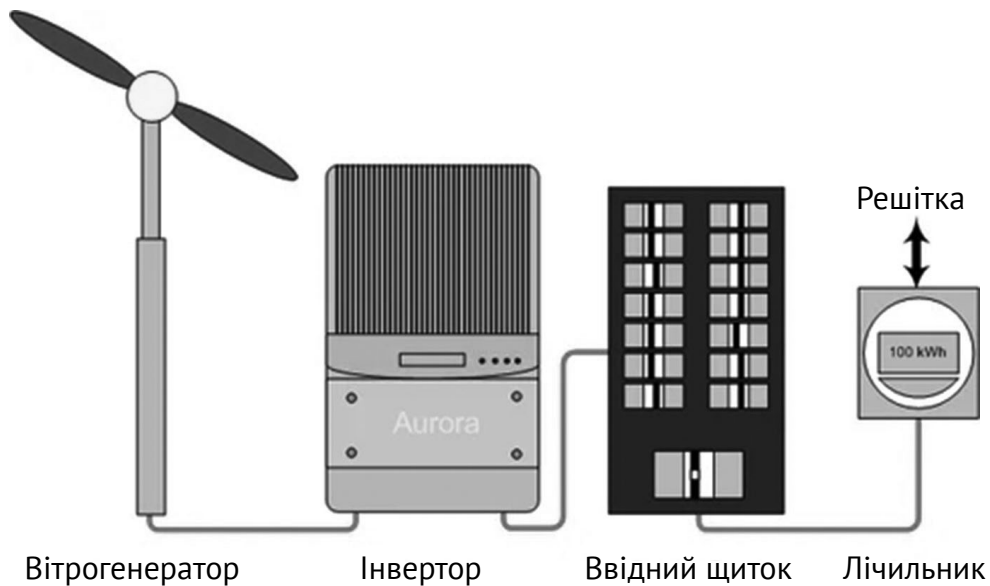


Рисунок 9. Технічні особливості встановлення вітрових турбін

Переваги вітрових турбін для фермерських господарств

- **Безперервне енергозабезпечення.** Вітрові турбіни можуть генерувати електроенергію навіть вночі, що робить їх корисним доповненням до сонячних панелей і допомагає забезпечувати ферму енергією цілодобово.
- **Мінімізація потреби в пальному.** Віддалені сільськогосподарські об'єкти часто використовують генератори на паливі для виробництва енергії, що пов'язано з високими витратами та залежністю від постачань палива. Вітрові турбіни можуть значно зменшити потребу в генераторах.
- **Збільшення врожайності та оптимізація виробництва.** Постійний доступ до електроенергії дозволяє сільськогосподарським об'єктам підтримувати оптимальні умови для зростання культур і утримання тварин, що безпосередньо впливає на продуктивність господарства.

Виклики та обмеження використання вітрових турбін на фермах

- **Високі початкові інвестиції.** Встановлення вітрових турбін потребує значних початкових вкладень на обладнання, монтаж та підключення.
- **Коливання вітрового ресурсу.** Ефективність турбін залежить від стабільності вітру, тому в районах зі слабким або змінним вітром застосування таких установок може бути не рентабельним.
- **Технічне обслуговування.** Для забезпечення безперебійної роботи вітрових турбін потрібне регулярне технічне обслуговування, включно з перевіркою стану лопатей, електричних компонентів та захисних систем.

Підтримка держави та фінансові стимули

- **Субсидії та гранти.** У багатьох країнах фермери можуть отримати субсидії або фінансову допомогу на впровадження вітрових установок, що значно знижує фінансові бар'єри для малих і середніх господарств.
- **Податкові пільги.** Існують податкові стимули, спрямовані на розвиток відновлюваних джерел енергії, що дозволяє знизити витрати на впровадження вітрових турбін.
- **Програми підтримки розвитку відновлюваних джерел енергії.** Урядові програми та інвестиції спрямовані на розвиток екологічно чистих технологій, сприяючи встановленню вітрових турбін і стимулюючи фермерів до впровадження цих систем.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Вітрові турбіни є ефективним і екологічно чистим джерелом енергії для віддалених сільськогосподарських об'єктів, особливо там, де доступ до централізованої мережі ускладнений або витрати на енергію надто високі. Вони дозволяють знизити витрати на енергозабезпечення, забезпечити ферми безперебійною електроенергією та підтримувати стійкість господарства в екологічному плані. Хоча початкові витрати та технічні вимоги можуть стати викликом, довгострокові економічні та екологічні переваги роблять вітрові турбіни перспективним рішенням для багатьох фермерських господарств.

3.6. ЯК ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ СПРИЯЮТЬ ПІДВИЩЕННЮ ЕФЕКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА?

■ ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ НА ЕНЕРГОРЕСУРСИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ

Ефективне управління витратами на енергоресурси є ключовим фактором для підвищення економічної стійкості фермерських господарств. Оскільки витрати на енергію можуть становити значну частку операційних витрат, застосування інноваційних технологій та оптимізація споживання ресурсів дозволяють фермерам не лише зменшити витрати, але й зміцнити фінансову стабільність.

Основні підходи до зниження витрат на енергоресурси:

1. Енергоефективні технології

Впровадження сучасного обладнання з меншим енергоспоживанням, такого як світлодіодне освітлення, електродвигуни з високим ККД чи автоматизовані системи управління кліматом у теплицях. Це дозволяє зменшити споживання енергії без шкоди для якості виробництва.

2. Використання відновлюваних джерел енергії

Установка сонячних панелей, вітрових турбін або біогазових установок забезпечує фермерам доступ до дешевшої та стабільної енергії. Це знижує залежність від ринкових коливань цін на традиційні енергоресурси.

3. Оптимізація процесів виробництва

Використання точного землеробства, аналізу даних про споживання енергії та автоматизації дозволяє зменшити енергозатрати на кожному етапі виробництва. Наприклад, сенсори вологості ґрунту допомагають оптимізувати використання насосів для зрошення.

4. Енергетичний аудит

Проведення регулярного аудиту допомагає виявити неефективні процеси та знайти можливості для зменшення споживання енергоресурсів.

Підвищення економічної стійкості

Економічна стійкість досягається не лише через зменшення витрат, а й через диверсифікацію доходів та зниження залежності від зовнішніх факторів. Для цього фермерські господарства можуть:

- Інвестувати в переробку сільськогосподарської продукції, збільшуючи її додану вартість.
- Запроваджувати агротуризм або інші додаткові джерела доходу.
- Укладати довгострокові контракти з постачальниками енергії чи споживачами продукції, щоб забезпечити фінансову стабільність.

Переваги для фермерів

- 1. Зменшення витрат:** Завдяки енергоефективним рішенням фермери можуть спрямувати заощаджені кошти на інші потреби, такі як модернізація обладнання чи розширення виробництва.
- 2. Стабільність:** Використання відновлюваних джерел енергії зменшує ризики, пов'язані зі зростанням цін на традиційні енергоресурси.
- 3. Екологічність:** Зниження залежності від викопного палива сприяє збереженню довкілля та підвищенню іміджу господарства.

Інвестиції у зменшення витрат на енергоресурси є стратегічно важливими для фермерів, які прагнуть підвищити свою економічну стійкість. Комплексний підхід, що включає впровадження енергоефективних технологій, використання відновлюваних джерел енергії та оптимізацію процесів виробництва, дозволяє фермерам зменшити витрати, підвищити конкурентоспроможність та забезпечити сталий розвиток господарства.

■ ЗАСТОСУВАННЯ ВДЕ ДЛЯ АВТОНОМНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДДАЛЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

Відновлювані джерела енергії (ВДЕ), такі як сонячна, вітрова, гідроенергія та біоенергетика, стають дедалі популярнішими для забезпечення електроенергією віддалених територій. Ці рішення дозволяють зменшити залежність від централізованих електромереж, забезпечити сталий доступ до енергії та сприяти соціально-економічному розвитку ізольованих громад.

Переваги використання ВДЕ для віддалених територій

- 1. Енергетична автономія**
ВДЕ дозволяють створити незалежні енергосистеми, що забезпечують місцеве споживання енергії без необхідності підключення до централізованої мережі. Це важливо для територій із складною інфраструктурою.
- 2. Зниження витрат на енергопостачання**
Автономні ВДЕ-системи значно скорочують витрати на транспортування пального чи будівництво довгих ліній електропередач.
- 3. Екологічність**
Використання ВДЕ сприяє зменшенню викидів парникових газів, що особливо важливо для територій з унікальною природою, яку необхідно зберігати.
- 4. Надійність енергопостачання**
Завдяки системам зберігання енергії, як-от акумулятори, автономні ВДЕ можуть забезпечити стабільну подачу електроенергії навіть у разі змін погодних умов.

Основні види ВДЕ, що використовуються для віддалених територій

- 1. Сонячна енергія**
Фотоелектричні панелі є ефективним рішенням для регіонів із великою кількістю сонячних днів. Їх можна встановлювати як на дахах будинків, так і на спеціальних сонячних фермах.
- 2. Вітрова енергія**
Малі вітрогенератори підходять для територій з постійними вітрами. Їх можна використовувати окремо або в поєднанні з іншими джерелами енергії.
- 3. МікроГЕС (малі гідроелектростанції)**
Віддалені райони з доступом до малих річок можуть використовувати мікроГЕС, що забезпечують стабільну подачу енергії без шкоди для екосистеми.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

4. Біоенергетика

Використання біогазових установок дозволяє генерувати енергію з органічних відходів, таких як сільськогосподарські залишки чи харчові відходи.

Приклади впровадження автономних ВДЕ

1. Енергопостачання гірських поселень

У багатьох країнах світу малі гідроелектростанції та сонячні панелі використовуються для забезпечення електроенергією гірських сіл, де будівництво традиційної мережі є занадто дорогим.

2. Енергозабезпечення віддалених ферм

Фермери використовують автономні системи, зокрема сонячні панелі з акумуляторами, для роботи насосів, освітлення та обігріву.

3. Обладнання польових шпиталів та шкіл

ВДЕ дозволяють забезпечити електроенергією критично важливі об'єкти, як-от медичні пункти чи школи у віддалених регіонах.



Виклики та рішення

1. Інвестиційна вартість

Початкові витрати на впровадження систем ВДЕ можуть бути високими. Однак державні програми підтримки, гранти та кредити можуть допомогти знизити цей бар'єр.

2. Технічне обслуговування

Необхідність регулярного технічного обслуговування вимагає навчання місцевих фахівців.

3. Залежність від природних умов

Для забезпечення стабільного енергопостачання використовуються комбіновані системи, наприклад, сонячна енергія разом із біогазовими установками або акумуляторами.

Застосування ВДЕ для автономного енергозабезпечення віддалених територій є перспективним напрямком, що дозволяє забезпечити сталий розвиток, зменшити залежність від традиційних енергоресурсів та підвищити якість життя місцевого населення. Впровадження таких систем сприяє не лише вирішенню енергетичних потреб, а й екологічній безпеці та економічному розвитку регіонів.

■ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ВУГЛЕЦЕВОГО СЛІДУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПРОДУКТІВ

Вуглецевий слід сільськогосподарських продуктів — це кількість парникових газів, що виділяються в атмосферу під час виробництва, переробки, транспортування та зберігання харчових продуктів. Для зменшення цього показника дедалі більше фермерських господарств впроваджують відновлювані джерела енергії (ВДЕ), такі як сонячна, вітрова та біоенергія.

Як ВДЕ зменшують вуглецевий слід у сільському господарстві

1. Заміна викопного палива

Традиційні джерела енергії, як-от вугілля, нафта чи природний газ, спричиняють значні викиди CO₂. Використання ВДЕ, таких як сонячна чи вітрова енергія, дозволяє зменшити ці викиди до мінімуму.

2. Скорочення викидів під час енергоспоживання

Енергозатрати у сільському господарстві, наприклад для іригації, обігріву теплиць чи роботи обладнання, можуть бути покриті за рахунок ВДЕ, що практично не генерують вуглецевих викидів.

3. Утилізація органічних відходів

Біогазові установки переробляють органічні відходи (гній, залишки урожаю) на енергію, що дозволяє не лише отримати енергію, а й уникнути викидів метану, який утворюється під час розкладання органіки на звалищах.

4. Електрифікація транспорту

Фермери можуть використовувати електричні або гібридні транспортні засоби, заряджаючи їх енергією, отриманою з ВДЕ, замість викопного палива.

Вплив ВДЕ на різні стадії виробництва продуктів**1. Вирощування культур**

Сонячні панелі чи вітрогенератори забезпечують енергію для насосів зрошувальних систем, зменшуючи вуглецевий слід цього етапу.

2. Обігрів теплиць

Використання сонячної енергії чи теплових насосів дозволяє уникнути спалювання газу чи вугілля для підтримки потрібної температури.

3. Зберігання продукції

Сховища для продукції (холодильники чи склади) можуть працювати від відновлюваної енергії, знижуючи викиди CO₂.

4. Переробка продукції

Заводи з переробки харчових продуктів також можуть використовувати ВДЕ, зокрема для забезпечення електроенергією обладнання та гарячою водою.

Приклади зменшення вуглецевого сліду через ВДЕ**1. Теплиці з сонячними панелями**

У багатьох країнах тепличні господарства встановлюють сонячні панелі для обігріву та освітлення теплиць, що значно скорочує залежність від викопного палива.

2. Біогазові ферми

У сільських громадах біогазові установки використовують для переробки відходів тваринництва, генеруючи енергію для опалення чи виробництва електрики.

3. Сонячні сушарки для продукції

Використання сонячних сушарок для зберігання зерна чи фруктів знижує викиди від використання дизельних генераторів чи традиційного спалювання деревини.

Вигоди від зменшення вуглецевого сліду через ВДЕ**1. Економічна ефективність**

Зменшення залежності від викопного палива дозволяє скоротити витрати фермерів на енергоносії.

2. Екологічна безпека

Менші викиди парникових газів сприяють збереженню клімату та зменшенню впливу на довкілля.

3. Підвищення конкурентоспроможності

Продукція з меншим вуглецевим слідом має вищу ринкову цінність, особливо в умовах зростання попиту на екологічно чисті продукти.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

4. Довгострокова стабільність

ВДЕ є невичерпними, що забезпечує стабільність енергопостачання навіть за умов коливань цін на традиційні енергоносії.

Використання відновлюваних джерел енергії є ефективним способом зменшення вуглецевого сліду сільськогосподарської продукції. Це дозволяє не лише скоротити екологічний вплив, але й підвищити економічну стійкість господарств, забезпечуючи сталий розвиток аграрної галузі.

3.7. ЯКІ ПРИКЛАДИ УСПІШНОЇ ІНТЕГРАЦІЇ ВДЕ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ МОЖНА НАВЕСТИ?

■ РЕАЛЬНІ KEYСИ ФЕРМ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬ БІОГАЗОВІ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРИКИ І ТЕПЛА

В Україні дедалі більше фермерських господарств усвідомлюють переваги біогазових установок, які дозволяють ефективно утилізувати органічні відходи, знижувати енергетичні витрати та підвищувати екологічність виробництва. Нижче наведені приклади реальних українських ферм, що успішно впровадили ці технології.

АГРОФІРМА «СМІЛА» (ЧЕРКАСЬКА ОБЛАСТЬ)



KEYС

Агрофірма «Сміла» — підприємство, яке займається переважно сільським господарством та виробництвом зернових культур. Окрім вирощування сільськогосподарської продукції, компанія інвестувала в інфраструктуру для переробки органічних відходів у біогаз. Компанія також активно працює у сфері модернізації агротехнологій та переробки біомаси, що дозволяє зменшувати екологічне навантаження та отримувати додаткову енергію для своїх потреб.

Як працює?

Біогазова установка на Агрофермі «Сміла» (Черкаська область) працює за загальноприйнятою схемою переробки органічних відходів в енергію. Основними етапами є:

- Сировина:** Як правило, використовується органічна маса, зокрема тваринний гній, рослинні відходи, силос кукурудзи та інші аграрні залишки. Ці матеріали завантажуються в реактор.
- Ферментація:** У спеціальному анаеробному реакторі (без доступу повітря) бактерії розщеплюють органіку, утворюючи біогаз, що містить метан, та побічні продукти.
- Очищення газу:** Біогаз очищується від небажаних компонентів, таких як сірководень, щоб уникнути корозії обладнання. Це може відбуватись через біологічну або хімічну десульфурацію.
- Енергія:** Очищений біогаз використовується для виробництва електроенергії або тепла. У деяких випадках газ може бути конвертований у біометан і подаватися в газову мережу.
- Відпрацьований субстрат:** Залишки після ферментації (дегітат) застосовуються як екологічно чисте добриво для ґрунтів, що сприяє відновленню їхньої родючості.

Які результати?

Результати роботи біогазової установки агрофірми «Сміла» в Черкаській області свідчать про значний екологічний та економічний ефект. Установка переробляє органічні відходи тваринного походження, що дозволяє зменшити викиди парникових газів (метану та вуглекислого газу) та отримати біогаз, який використовується для генерації електричної й теплової енергії.

Окрім того, установка виробляє органічні біодобрива, які повертаються в ґрунт, що зменшує залежність від хімічних добрив і покращує родючість земель. Це сприяє сталому розвитку сільського господарства та зменшенню витрат на мінеральні добрива

- Електрика частково використовується на фермі, а надлишки продаються за «зеленим тарифом».
- Зниження витрат на енергопостачання на 60 %.
- Органічний залишок використовується як добриво на полях, підвищуючи їх родючість.

АГРОПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС «МХП» (ВІННИЦЬКА ОБЛАСТЬ)



КЕЙС

Агропромисловий комплекс «МХП» (Миронівський хлібопродукт) — один із найбільших вертикально інтегрованих агрохолдингів України, відомий своєю діяльністю у виробництві м'яса птиці та кулінарних продуктів. Компанія займається вирощуванням зернових культур для власних комбікормів, має сучасні птахофабрики, переробні комплекси й активно впроваджує відновлювану енергетику.

Одним із ключових підприємств МХП у Вінницькій області є Вінницька птахофабрика, яка є найбільшою птахофабрикою в Європі. Підприємство використовує інноваційні технології, включно з виробництвом біогазу для енергетичної незалежності.

Як працює?

Біогазова установка на Вінницькій птахофабриці, що входить до складу агропромислового комплексу «МХП», є однією з найбільших у світі. Її функціонування базується на переробці курячого посліду та інших органічних відходів із птахофабрики, що дозволяє виробляти біогаз. Основні етапи роботи установки:

- Сировина:** Курячий послід змішується з водою, після чого потрапляє у герметичні ферментатори.
- Ферментація:** У спеціальних умовах (без доступу кисню) мікроорганізми розщеплюють органічну речовину, утворюючи біогаз, що складається переважно з метану.
- Енергогенерація:** Біогаз використовується для виробництва електроенергії та тепла через когенераційні установки.
- Відходи:** Після видалення газу залишається високоякісне органічне добриво, яке застосовують для удобрення ґрунтів.

Перша черга комплексу «Біогаз Ладизин» дозволяє скоротити викиди парникових газів на 100 тисяч тонн CO₂-еквіваленту щорічно, а після завершення другої черги цей показник зростає до 200 тисяч тонн. Установка також забезпечує стабільну генерацію енергії для покриття потреб фабрики та частини прилеглих територій

Які результати?

Ця біогазова установка є прикладом успішної реалізації зеленої енергетики, що інтегрує сільське господарство з сучасними екологічними технологіями.

Енергетична продуктивність:

Комплекс «Біогаз Ладизин» виробляє біогаз, який перетворюється в електроенергію та тепло. Його потужність дозволяє генерувати значну кількість електроенергії для потреб птахофабрики та регіону.

Зменшення викидів:

Щороку скорочуються викиди парникових газів на 100 тисяч тонн CO₂-еквіваленту, а після запуску другої черги цей показник досягне 200 тисяч тонн. Це сприяє боротьбі зі зміною клімату.

Екологічна безпека:

Переробка курячого посліду усуває ризики забруднення довкілля, адже всі органічні відходи йдуть у виробництво.

Органічні добрива:

Побічний продукт (дегістат) використовується як добриво, покращуючи якість ґрунтів у регіоні.

«ГАЛС АГРО» (КИЇВСЬКА ОБЛАСТЬ)



КЕЙС

«Галс Агро» — це український агрохолдинг, який працює в кількох галузях сільського господарства. Він керує 35 тисячами гектарів землі та має інфраструктуру, що включає цукрові заводи, біогазові установки, ферми з вирощування індиків і свиней, а також горіхові та яблуневі сади. Крім цього, до складу компанії входять елеватори, комбікормовий завод і підприємство з переробки сої для виробництва олії та білка для кормів.

Компанія активно впроваджує біогазові технології, використовуючи відходи тваринництва та рослинництва для генерації енергії. Станом на 2022 рік «Галс Агро» мала чотири діючі біогазові комплекси у Київській та Чернігівській областях, а також перспективу будівництва нових об'єктів для виробництва біометану, хоча наразі цей напрямок тимчасово призупинено через економічні причини.

Компанія також орієнтується на екологічність і забезпечує власні потреби в кормах завдяки комбікормовому виробництву, що сприяє самодостатності агрохолдингу та ефективному використанню ресурсів.

Як працює?

- Біогазова установка виробляє електроенергію, яка використовується для власних потреб і частково продається за «зеленим тарифом».
- Тепло використовується для сушіння зерна та обігріву виробничих приміщень.

Біогазова установка «Галс Агро», розташована в селі Журавка (Чернігівська область), є однією з передових в Україні. Її основний принцип роботи базується на мезофільному анаеробному зброджуванні органічної сировини, що дозволяє виробляти біогаз для отримання електроенергії та тепла. Основна сировина — відходи сільськогосподарського виробництва, такі як жом цукрового буряка, меляса, силос енергетичних рослин та гній від тваринницьких ферм.

Особливість цієї установки — впровадження в 2023 році модуля для виробництва біометану, який очищується та подається в газорозподільну мережу. Потужність модуля становить до 3 млн кубометрів біометану на рік. Використовуються сучасні європейські технології, такі як мембранні установки Bright, що забезпечують високий рівень очищення біогазу до якості природного газу.

Ця установка сприяє декарбонізації, забезпечує альтернативу традиційним джерелам енергії та зменшує екологічне навантаження, використовуючи відходи як ресурс.

Які результати?

Ці результати демонструють високу ефективність установок як джерела відновлюваної енергії та приклад раціонального використання аграрних ресурсів.

Енергетична продуктивність:

Установки генерують до 7 МВт електроенергії на рік, яка постачається в енергомережу за «зеленим тарифом». Це забезпечує сталий дохід для компанії та сприяє енергетичній незалежності.

Зменшення викидів:

Установка переробляє великі обсяги органічних відходів, що значно скорочує викиди метану та інших парникових газів у довкілля.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Екологічна безпека:

Використання органічних відходів (жому, мелясу, гною тощо) зменшує ризик забруднення навколишнього середовища та створює безпечні умови для утилізації відходів

Біометан:

Новий модуль для виробництва біометану дозволяє генерувати до 3 млн кубометрів цього газу щорічно, що є інновацією в українському аграрному секторі. Біометан подається до газової мережі як екологічно чисте паливо.

Добрива:

Побічні продукти після ферментації використовуються як органічні добрива, які підвищують родючість ґрунтів.

ФЕРМА «ДАНОША» (ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА ОБЛАСТЬ)



КЕЙС

Ферма «Даноша» в Івано-Франківській області є прикладом сучасного агропідприємства, яке активно впроваджує принципи енергоефективності та екологічної сталості. Це свиноферма, що спеціалізується на виробництві високоякісного м'яса, використовуючи новітні технології та екологічно безпечні методи роботи.

Основні ініціативи «Даноші» в рамках енергоефективності:

Біогазові установки

Однією з ключових інновацій є використання біогазових установок для переробки відходів тваринництва. Ці установки перетворюють органічні відходи на біогаз, який використовується для виробництва електроенергії та тепла. Таким чином, підприємство не лише скорочує викиди метану, а й зменшує залежність від викопного палива.

Екологічна утилізація відходів

Органічні залишки після переробки в біогазових установках використовуються як органічні добрива для полів. Це допомагає зберегти родючість ґрунтів і зменшити використання хімічних добрив.

Оптимізація енергоспоживання

На фермі впроваджуються енергозберігаючі технології, такі як сучасні системи вентиляції, освітлення LED та ізоляція приміщень для мінімізації втрат тепла.

Зменшення вуглецевого сліду

Завдяки переходу на використання відновлюваних джерел енергії та ефективне управління ресурсами, «Даноша» скорочує викиди парникових газів, підтримуючи зобов'язання України щодо кліматичних змін.

Як працює?

Біогазова установка на фермі «Даноша» в Івано-Франківській області є важливою складовою екологічної стратегії підприємства. Її робота спрямована на ефективну переробку органічних відходів у відновлювану енергію, що зменшує вплив на довкілля і забезпечує енергоефективність ферми.

Збір органічних відходів

Основною сировиною для біогазової установки є:

- Гній від свиней.
- Інші органічні залишки, які утворюються в процесі діяльності ферми (залишки кормів, води для миття).

Відходи збираються в спеціальні резервуари, де попередньо перемішуються для однорідності.

Анаеробне бродіння

Суміш органічних матеріалів транспортується до спеціального реактора — анаеробного ферментатора. У цьому закритому середовищі, за відсутності кисню, відбувається бродіння за участю спеціальних бактерій.

РОЗДІЛ III.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

У результаті цього процесу виділяється біогаз, основними складниками якого є:

- Метан (CH₄).
- Вуглекислий газ (CO₂).
- Невелика кількість інших газів.

Очищення та зберігання біогазу

Вироблений біогаз проходить очищення від домішок, щоб підвищити його енергетичну цінність. Потім він зберігається в спеціальних газгольдерах.

Використання біогазу

- Виробництво електроенергії: Біогаз використовується в когенераційних установках, які одночасно генерують електроенергію та тепло. Електроенергія забезпечує роботу ферми, а надлишки можуть постачатися в енергосистему.
- Отримання тепла: Тепло використовується для обігріву приміщень ферми та підтримання температури у ферментаторі.

Отримання побічних продуктів

Після завершення процесу анаеробного бродіння залишаються тверді та рідкі органічні залишки — дигестат, який є високоякісним органічним добривом. Його використовують на полях для покращення ґрунтів.

Які результати:

Результати роботи біогазової установки на фермі «Даноша» демонструють значний внесок у енергоефективність, екологічну безпеку та сталий розвиток регіону.

1. Енергетичні результати

- **Виробництво електроенергії:** Біогазова установка забезпечує виробництво значної кількості електроенергії.
 - Ферма може повністю покривати власні потреби в електроенергії.
 - Надлишки електроенергії передаються в загальну енергетичну систему, сприяючи енергетичній незалежності регіону.
- **Теплова енергія:** Тепло, отримане під час роботи когенераційних установок, використовується для:
 - Опалення фермерських приміщень.
 - Підтримання температури у ферментаторі, що підвищує ефективність виробництва біогазу.

2. Екологічні результати

- **Скорочення викидів парникових газів:** Завдяки переробці органічних відходів у біогаз:
 - Зменшуються викиди метану, який утворюється при розкладанні відходів на відкритих полях.
 - Знижується вуглецевий слід підприємства.

- **Раціональне управління відходами:**

- Усі відходи свиноферми використовуються як сировина для біогазової установки, що мінімізує забруднення довкілля.
- Рідкі й тверді залишки після ферментації (дигестат) застосовуються як високоефективні органічні добрива.

- **Зменшення забруднення ґрунтів та вод:**

- Використання дигестату замість хімічних добрив дозволяє знизити негативний вплив на ґрунти та водні ресурси.

3. Економічні результати

- **Зниження витрат:**

- Ферма значно скоротила витрати на електроенергію, тепло та добрива.
- Виробництво відновлюваної енергії зменшило залежність від зовнішніх постачальників.

- **Додатковий дохід:**

- Продаж надлишкової електроенергії в енергосистему є джерелом стабільного доходу.

4. Соціальний вплив

- **Покращення екологічної ситуації в регіоні:**

- Зниження запаху, пов'язаного з розкладанням відходів, сприяє підвищенню якості життя мешканців довколишніх населених пунктів.

- **Створення робочих місць:**

- Робота біогазової установки вимагає кваліфікованого персоналу, що сприяє працевлаштуванню в регіоні.

Конкретні цифри (з прикладу подібних проєктів):

- **Щорічне виробництво біогазу:** близько 3–5 млн кубометрів.
- **Економія викидів CO₂:** понад 5 тис. тонн на рік.
- **Обсяги дигестату:** кілька тисяч тонн щорічно, що використовується як органічне добриво.

Біогазова установка ферми «Даноша» підтверджує ефективність екологічних технологій, поєднуючи економічну вигоду з покращенням стану довкілля та підвищенням добробуту громади.

3.8. ЯКІ ВИКЛИКИ ТА ОБМЕЖЕННЯ ІСНУЮТЬ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ВДЕ В СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО?

■ ВИСОКІ ПОЧАТКОВІ ВИТРАТИ НА ВСТАНОВЛЕННЯ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ ВДЕ

Перехід на відновлювані джерела енергії (ВДЕ), такі як сонячна, вітрова чи біоенергетика, є важливим кроком для сталого розвитку України. Однак високі початкові витрати на встановлення та обслуговування таких систем є суттєвою перепорою для багатьох господарств і підприємств.

■ Чому початкові витрати на ВДЕ є високими?

1. Дорожнеча обладнання:

- Вартість сонячних панелей, вітрових турбін, інверторів і акумуляторів залишається високою.
- Значна частина обладнання імпортується, що збільшує вартість через митні збори та логістику.

2. Проєктування та будівництво:

- Розробка технічної документації, інженерне проєктування та монтаж потребують значних фінансових вкладень.
- Часто виникає необхідність адаптації земельних ділянок чи інфраструктури до специфіки обладнання.

3. Додаткові витрати на підключення:

- Інтеграція до енергомережі вимагає узгоджень, дозволів та технічних умов, що є тривалим і витратним процесом.

4. Обслуговування та ремонт:

- Для безперебійної роботи систем ВДЕ потрібне регулярне обслуговування та періодична заміна компонентів.
- Кваліфіковані спеціалісти, які займаються сервісом такого обладнання, часто доступні лише у великих містах, що підвищує витрати в регіонах.

■ Приклади витрат у контексті України

1. Сонячні електростанції:

- Вартість установки домашньої сонячної станції потужністю 10 кВт становить близько 10–15 тис. євро.
- Обслуговування системи (очищення панелей, перевірка інверторів) може коштувати до 5 % від вартості обладнання на рік.

2. Вітрові турбіни:

- Встановлення малої вітрової турбіни потужністю 10 кВт обійдеться у 20–30 тис. євро.
- Обслуговування та перевірка обладнання коштують близько 1 000 євро на рік.

3. Біогазові установки:

- Будівництво біогазового комплексу для фермерського господарства коштує від 500 тис. до 2 млн євро залежно від потужності.
- Технічне обслуговування становить 2–3 % від вартості установки щорічно.

■ Чинники, що ускладнюють зниження витрат**1. Відсутність локального виробництва:**

- В Україні немає достатньо розвинених підприємств, що виробляють ключові компоненти для ВДЕ, тому залежність від імпорту підвищує витрати.

2. Недостатня підтримка з боку держави:

- Хоча існує «зелений тариф» для продажу надлишкової енергії, бракує ефективних програм кредитування чи субсидій для установки ВДЕ.

3. Складнощі доступу до фінансування:

- Банки надають кредити на ВДЕ під високі відсоткові ставки, що робить окупність таких проєктів тривалою.

Таблиця 18. Потенційні рішення для зменшення витрат

Потенційні рішення для зменшення витрат	
1. Розвиток локального виробництва: <ul style="list-style-type: none"> ○ Інвестиції в українські заводи для виготовлення сонячних панелей, вітрових турбін та інших компонентів. ○ Це дозволить знизити вартість обладнання та створити нові робочі місця. 	2. Державна підтримка: <ul style="list-style-type: none"> ○ Запровадження програм часткової компенсації витрат на встановлення ВДЕ. ○ Надання довгострокових пільгових кредитів для фермерів і малого бізнесу.
3. Міжнародні гранти та інвестиції: <ul style="list-style-type: none"> ○ Використання можливостей міжнародних фінансових організацій, таких як Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР), для залучення коштів на енергетичні проєкти. 	4. Спрощення регуляторних процедур: <ul style="list-style-type: none"> ○ Оптимізація бюрократичних процесів для отримання дозволів і технічних умов.
5. Об'єднання зусиль: <ul style="list-style-type: none"> ○ Фермерські кооперативи можуть спільно інвестувати у встановлення великих систем ВДЕ для колективного використання. 	

Хоча високі початкові витрати на встановлення та обслуговування ВДЕ є серйозною перепорою для багатьох українських господарств, вирішення цієї проблеми можливе через державну підтримку, залучення міжнародних ресурсів та розвиток локального виробництва. У довгостроковій перспективі інвестиції у ВДЕ дозволять скоротити витрати на енергоносії, зменшити екологічний вплив та забезпечити сталий розвиток.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

■ ПОТРЕБА В ТЕХНІЧНИХ ЗНАННЯХ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМАМИ ВДЕ

Відновлювані джерела енергії (ВДЕ), такі як сонячні панелі, вітрові турбіни та біогазові установки, вимагають спеціальних технічних знань для їх ефективного управління та обслуговування. Це важливий аспект, який може впливати на рішення про впровадження таких систем у домогосподарствах, фермерських господарствах чи промислових підприємствах.

■ Чому важливі технічні знання для роботи з ВДЕ?

1. Ефективність роботи системи:

- Налаштування обладнання (інверторів, контролерів заряду, систем накопичення енергії) потребує розуміння принципів роботи кожного компонента.
- Неправильна експлуатація може знизити ефективність системи або спричинити поломки.

2. Діагностика та ремонт:

- Системи ВДЕ складаються з високотехнологічного обладнання, тому вміння швидко виявити й усунути несправності є критично важливим.
- Наприклад, виявлення дефекту в сонячному модулі або проблем із балансуванням вітрової турбіни вимагає спеціалізованих навичок.

3. Інтеграція з енергомережами:

- Для роботи з «зеленим тарифом» чи гібридними системами (ВДЕ + традиційні джерела) потрібне налаштування програмного забезпечення та комунікаційного обладнання.

4. Оптимізація використання енергії:

- Знання у сфері енергоменеджменту дозволяють оптимально розподіляти отриману енергію між споживачами або зберігати її для майбутнього використання.

5. Безпека:

- Робота з високовольтним обладнанням потребує дотримання правил електробезпеки та використання спеціалізованого інструменту.

■ Які знання потрібні для управління ВДЕ?

1. Електротехніка:

- Базові знання про електричні мережі, струм і напругу, принципи роботи інверторів та акумуляторів.

2. Програмування та ІТ:

- Налаштування систем моніторингу та управління, які дозволяють в режимі реального часу стежити за станом системи.
- Використання спеціального програмного забезпечення для аналізу виробництва та споживання енергії.

3. Механіка та матеріалознавство:

- Для роботи з вітровими турбінами потрібні знання про механічні вузли, балансування ротора та матеріали, які використовуються у виробництві лопатей.

4. Хімія та біологія:

- У разі використання біогазових установок потрібні знання про процеси ферментації, складу відходів і підтримання оптимальних умов для утворення біогазу.

5. Регуляторне та технічне законодавство:

- Розуміння норм і стандартів, які регулюють установку та експлуатацію ВДЕ в Україні.

■ Виклики у сфері знань**1. Дефіцит кваліфікованих спеціалістів:**

- У регіонах часто бракує фахівців із досвідом у встановленні й обслуговуванні систем ВДЕ.

2. Необхідність навчання персоналу:

- Для впровадження систем ВДЕ фермери та підприємці часто потребують додаткового навчання або найму технічних консультантів.

3. Швидкий розвиток технологій:

- Оскільки ринок ВДЕ динамічно розвивається, необхідно постійно оновлювати знання про нові технології та рішення.

■ Як подолати брак технічних знань?**1. Навчальні програми та курси:**

- Університети та спеціалізовані навчальні заклади можуть організовувати курси з управління та обслуговування систем ВДЕ.
- Онлайн-ресурси, такі як вебінари та відеоуроки, доступні для широкого загалу.

2. Сертифікація спеціалістів:

- Введення програм сертифікації для інженерів і техніків у сфері ВДЕ забезпечить високий рівень професійності.

3. Технічна підтримка від постачальників:

- Постачальники обладнання часто пропонують послуги технічної підтримки або навчання для клієнтів.

4. Кооперація з експертами:

- Фермери та підприємці можуть співпрацювати з компаніями, які спеціалізуються на обслуговуванні ВДЕ, замість самостійного управління системами.

Впровадження систем ВДЕ потребує значного рівня технічних знань, які є необхідними для забезпечення їхньої надійної роботи, ефективності та безпеки. Інвестиції в освіту, сертифікацію та співпрацю з професіоналами допоможуть подолати ці виклики та зробити ВДЕ доступнішими для широкого кола споживачів в Україні.

РОЗДІЛ ІІІ.

ІНТЕГРАЦІЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ПРОМИСЛОВУ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ

■ ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІД ПРИРОДНИХ УМОВ ТА СЕЗОННОСТІ В ГЕНЕРАЦІЇ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГІЇ

Генерація відновлюваної енергії в Україні, як і в усьому світі, суттєво залежить від природних умов та сезонності. Основними джерелами відновлюваної енергії є сонячна енергія, вітер, гідроенергія та біомаса. Однак ефективність використання цих джерел безпосередньо залежить від кліматичних і сезонних факторів, які впливають на обсяги виробництва енергії.



Сонячна енергія

- **Природні умови:** Виробництво електроенергії за допомогою сонячних панелей залежить від інтенсивності сонячного випромінювання, яке варіюється залежно від географічного розташування, погодних умов та часу доби.
- **Сезонність:** Взимку, коли дні коротші і сонячне випромінювання слабше, генерація енергії зменшується. Улітку виробництво досягає пікових показників через довгі світлові дні та високий рівень сонячної активності.



Вітрова енергія

- **Природні умови:** Генерація енергії вітровими турбінами залежить від швидкості та стабільності вітру. Оптимальні умови для роботи турбін спостерігаються при помірних швидкостях вітру, тоді як надто сильний вітер може призводити до зупинки турбін задля запобігання пошкодженням.
- **Сезонність:** У зимовий та осінній періоди, як правило, спостерігається підвищена вітрова активність, що збільшує виробництво енергії. Улітку вітрова активність зазвичай знижується.



Гідроенергія

- **Природні умови:** Обсяги води у річках і водосховищах залежать від кількості опадів, танення снігу та сезонних змін.
- **Сезонність:** Навесні, під час танення снігів, рівень води в річках зростає, що сприяє максимальному виробництву енергії. У посушливі літні та осінні місяці виробництво може зменшуватись через зниження рівня води.



Біоенергетика

- **Природні умови:** Виробництво енергії з біомаси залежить від доступності сировини, яка формується внаслідок сезонних сільськогосподарських циклів.
- **Сезонність:** Основна частина сировини (солома, відходи сільського господарства) зазвичай доступна після збору врожаю, що створює сезонні коливання в обсягах виробництва.

Вплив на енергосистему

Сезонність та природні фактори у генерації відновлюваної енергії створюють виклики для стабільності енергосистеми. Зокрема:

- 1. Нестабільність постачання:** Залежність від погодних умов робить генерацію енергії нерівномірною.
- 2. Необхідність резервних потужностей:** У періоди низької генерації (наприклад, у безвітряні дні або вночі) потрібне використання резервних джерел енергії, таких як теплові електростанції або акумулятори.
- 3. Інфраструктурні вимоги:** Для ефективного управління виробництвом та споживанням енергії потрібні інвестиції у сучасні мережі, системи зберігання енергії та розумні технології управління.

Перспективи вирішення

Для мінімізації впливу сезонності та природних умов Україна може використовувати такі підходи:

- Розвиток технологій зберігання енергії (акумулятори, водневі технології).
- Розширення використання різних джерел ВДЕ для збалансованості (наприклад, поєднання сонячних, вітрових і гідроелектростанцій).
- Інтеграція в європейську енергетичну систему для обміну енергією в разі дефіциту.

Відновлювана енергетика має великий потенціал в Україні, однак ефективне управління її сезонними коливаннями є ключовим фактором для стабільності та надійності енергопостачання.

ЗВЕРНІТЬ УВАГУ!

Доступний для перегляду відеоурок «Інтеграція відновлюваних джерел енергії»:

- Інтеграція відновлюваних джерел енергії: що передбачає і з чого розпочати впровадження?
- Практика реалізації мікс-проектів з різних джерел енергії у світі та Україні.
- Які види відновлювальних джерел енергії можливі у промисловості задля зменшення залежності від викопного палива?
- Інтеграція сонячних станцій.



РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ
НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

4.1. ЧОМУ ВАЖЛИВО ЗАЛУЧАТИ ПРАЦІВНИКІВ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ІНІЦІАТИВ?

■ ВПЛИВ ЗАЛУЧЕННЯ ПЕРСОНАЛУ НА УСПІХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ПРОГРАМ

Енергозберігаючі програми є ключовими для підвищення ефективності використання енергії, скорочення витрат та зменшення впливу на навколишнє середовище. Однак успіх таких програм значною мірою залежить не лише від технологій, а й від активного залучення персоналу. Мотивація, обізнаність і готовність співробітників впроваджувати зміни відіграють вирішальну роль у досягненні поставлених цілей.



Фото: Андрій Тітурин/Нова пошта

Чому залучення персоналу важливе?

1. Підвищення ефективності реалізації програм

Співробітники, які розуміють важливість енергозбереження і відчувають свою причетність до процесу, з більшою ймовірністю виконуватимуть заходи на високому рівні. Вони також можуть виявляти проблеми та пропонувати практичні рішення.

2. Зміна культури організації

Створення культури енергозбереження вимагає активної участі всіх працівників. Якщо персонал усвідомлює свою роль і важливість енергоефективності, це сприяє формуванню нових звичок, які підтримуватимуться у довгостроковій перспективі.

3. Інновації та ініціативи

Залучений персонал часто пропонує нові ідеї для підвищення енергоефективності, які можуть не враховуватися на етапі розробки програми. Наприклад, працівники, які безпосередньо працюють з обладнанням, можуть помітити неефективність або запропонувати вдосконалення.

Таблиця 19. Як залучати персонал до енергозберігаючих програм?

Як залучати персонал до енергозберігаючих програм?	
<p>1. Навчання та підвищення обізнаності Організація тренінгів, семінарів та інформативних кампаній допомагає працівникам краще зрозуміти, як їхні дії впливають на енергоспоживання. Роз'яснення економічних і екологічних переваг мотивує персонал.</p>	<p>2. Підтримка відкритої комунікації Персонал має знати про цілі програми, досягнуті результати та свою роль у її реалізації. Регулярні звіти, обговорення та зворотний зв'язок створюють атмосферу довіри й залученості.</p>
<p>3. Матеріальне та нематеріальне стимулювання Визнання зусиль співробітників, нагороди за пропозиції або досягнення в енергоефективності можуть мотивувати їх до активнішої участі. Це можуть бути як бонуси, так і символічні відзнаки, які підкреслюють важливість внеску працівників.</p>	<p>4. Залучення до процесу прийняття рішень Якщо співробітники беруть участь у розробці чи адаптації енергозберігаючих заходів, вони відчують більшу відповідальність за результат і готовність їх виконувати.</p>

Позитивний вплив на організацію

- Зниження витрат:** Ефективніше використання енергії зменшує витрати на її споживання.
- Підвищення продуктивності:** Залучений персонал більш мотивований до впровадження змін.
- Покращення репутації:** Ефективні енергозберігаючі програми з активною участю працівників сприяють формуванню позитивного іміджу організації.
- Скорочення впливу на довкілля:** Активна участь усіх співробітників сприяє досягненню цілей сталого розвитку.

Залучення персоналу є одним із ключових факторів успіху енергозберігаючих програм. Обізнаність, мотивація та активна участь працівників забезпечують ефективну реалізацію заходів, сприяють впровадженню інновацій та формуванню культури енергозбереження в організації. Таким чином, інвестиції у розвиток і залучення персоналу окупаються значно швидше, ніж виключно технічні вдосконалення.

■ РОЛЬ ПРАЦІВНИКІВ У ДОСЯГНЕННІ ЦІЛЕЙ КОМПАНІЇ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ

Зниження енергоспоживання є важливою метою багатьох компаній, адже це сприяє економії ресурсів, підвищенню ефективності роботи та зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище. Однак досягнення таких цілей значною мірою залежить не лише від впровадження сучасних технологій чи обладнання, але й від активної участі та відповідальності працівників.

Чому роль працівників є вирішальною?

- 1. Щоденні дії впливають на енергоспоживання**
Повсякденна поведінка працівників, така як вимикання непотрібного освітлення, відключення обладнання після роботи або правильне використання техніки, має значний вплив на загальне енергоспоживання компанії.

РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

2. Виявлення неефективності

Працівники, які безпосередньо працюють із обладнанням, системами освітлення чи вентиляції, можуть помічати недоліки у їхньому використанні. Завдяки їхній увазі можна своєчасно виявляти проблеми, такі як надмірне споживання енергії або несправності.

3. Формування культури енергозбереження

Якщо всі працівники компанії розуміють важливість зниження енергоспоживання і підтримують цю ідею, це сприяє формуванню загальної культури енергоефективності. Вона стає частиною корпоративної філософії.

4. Пропозиції інновацій

Співробітники можуть бути джерелом нових ідей щодо енергоефективності, наприклад, впровадження простих змін у робочі процеси або застосування сучасних підходів, які раніше не розглядалися.

Як працівники можуть сприяти зниженню енергоспоживання?

1. Дотримання правил енергозбереження

Виконання простих правил, таких як вимикання обладнання в неробочий час, зменшення використання освітлення в сонячні дні або раціональне використання кліматичних систем, знижує загальне енергоспоживання.

2. Участь у тренінгах та кампаніях

Навчання з енергоефективності допомагає працівникам краще зрозуміти, як вони можуть впливати на зниження споживання енергії. Кампанії мотивують брати участь у цьому процесі активно.

3. Подання ініціатив

Працівники можуть пропонувати ідеї з оптимізації робочих процесів або використання енергії. Наприклад, рекомендації щодо заміни обладнання на більш енергоефективне або змін у графіку роботи техніки.

4. Співпраця з колегами

Колективні зусилля, такі як спільне дотримання енергозберігаючих правил або ініціативи для підвищення енергоефективності, підсилюють загальний ефект.

Переваги активної участі працівників

- **Фінансова економія:** Зменшення витрат на енергію дозволяє компанії спрямовувати кошти на інші важливі потреби.
- **Екологічний внесок:** Активна участь працівників у зниженні енергоспоживання сприяє зменшенню викидів вуглецю і збереженню природних ресурсів.
- **Підвищення продуктивності:** Залучення працівників до енергозберігаючих заходів сприяє їхній мотивації та задоволеності роботою.
- **Репутація компанії:** Орієнтація на енергоефективність, яка підтримується персоналом, покращує імідж компанії серед клієнтів та партнерів.

Працівники відіграють ключову роль у досягненні цілей компанії щодо зниження енергоспоживання. Їхня активна участь у щоденних енергозберігаючих заходах, увага до деталей та ініціативність є важливими факторами, які визначають успіх таких програм. Створення середовища, де працівники відчують свою важливість у процесі збереження енергії, є одним із основних завдань компанії для досягнення сталого розвитку.

■ ПІДВИЩЕННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ТА МОТИВАЦІЇ ЧЕРЕЗ АКТИВНУ УЧАСТЬ В ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННІ

Енергозбереження є важливою складовою діяльності багатьох організацій, що прагнуть оптимізувати витрати, підвищити ефективність роботи та зменшити вплив на довкілля. Одним із ключових факторів успіху таких заходів є залучення працівників. Активна участь персоналу в процесах енергозбереження не лише сприяє досягненню поставлених цілей, але й підвищує їхню відповідальність і мотивацію.

Чому активна участь працівників важлива?

1. Формування почуття відповідальності

Коли співробітники активно залучені до енергозберігаючих ініціатив, вони починають усвідомлювати свій внесок у загальний успіх компанії. Це створює почуття відповідальності за результати, адже кожен розуміє, що його дії мають значення.

2. Збільшення залученості до цілей компанії

Працівники, які беруть участь у впровадженні заходів енергоефективності, краще розуміють загальні цілі компанії. Це сприяє їхній інтеграції у стратегію розвитку організації.

3. Мотивація через результати

Відчутні результати енергозбереження, наприклад, зменшення рахунків за електроенергію або покращення умов праці, мотивують співробітників продовжувати дотримуватись енергозберігаючих практик.

Як участь в енергозбереженні підвищує мотивацію?

1. Визнання внеску працівників

Компанії, які визнають і винагороджують ініціативність у сфері енергозбереження, стимулюють працівників докладати більше зусиль. Це можуть бути матеріальні заохочення, відзнаки або символічні нагороди.

2. Залучення до прийняття рішень

Дозвіл працівникам брати участь у розробці енергозберігаючих програм або пропонувати ідеї формує у них відчуття важливості їхньої думки та впливу на процес.

3. Можливості для навчання

Навчання персоналу енергозберігаючим практикам розширює їхні знання та навички, що також є джерелом мотивації.

4. Позитивний вплив на робоче середовище

Енергозберігаючі заходи часто включають модернізацію обладнання або оптимізацію робочого середовища, що безпосередньо покращує умови праці, роблячи їх комфортнішими.

РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ
НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

Рисунок 10. Типи програм для залучення працівників



Як підвищити відповідальність і мотивацію через участь в енергозбереженні?

1. Чітка комунікація цілей

Керівництво повинно зрозуміло пояснювати цілі енергозбереження, їхню важливість та те, як дії працівників сприяють їхньому досягненню.

2. Організація змагань та ініціатив

Внутрішні конкурси на найбільш енергоефективний відділ або працівника стимулюють колективи працювати злагоджено та творчо.

3. Моніторинг і зворотний зв'язок

Регулярне інформування співробітників про результати їхніх дій, наприклад, у вигляді зменшення витрат на енергію чи скорочення викидів CO₂, підвищує усвідомлення їхнього впливу.

4. Створення команд енергоефективності

Спеціальні робочі групи з працівників, які відповідають за моніторинг та впровадження енергозберігаючих заходів, сприяють активному залученню персоналу.

Переваги активної участі персоналу

- **Зменшення витрат:** Активна участь працівників у заходах енергозбереження допомагає компанії досягати значної економії.
- **Зміцнення команди:** Спільні дії сприяють формуванню згуртованого колективу, де кожен відчуває свою роль.
- **Сталий розвиток:** Працівники, які мотивовані зберігати енергію, стають агентами змін, що підтримують екологічний підхід у діяльності компанії.

Активна участь персоналу в заходах енергозбереження є важливим інструментом підвищення їхньої відповідальності та мотивації. Коли співробітники бачать результати своєї праці, отримують визнання і відчувають свою значущість, вони більш охоче підтримують ідеї енергоефективності. Це не лише сприяє успіху компанії, а й формує позитивну корпоративну культуру, орієнтовану на сталий розвиток.

4.2. ЯКІ СТРАТЕГІЇ ЗАЛУЧЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК НАЙЕФЕКТИВНІШІ?

■ СТВОРЕННЯ КОМАНД АБО КОМІТЕТІВ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Енергоефективність є ключовим чинником успішного розвитку сучасних підприємств. Для досягнення довгострокових результатів у цій сфері важливо створювати спеціалізовані команди або комітети з енергоефективності, які зможуть координувати дії, впроваджувати ініціативи та контролювати ефективність використання енергетичних ресурсів.

Що таке команди або комітети з енергоефективності?

Це спеціальні робочі групи, створені на підприємстві для:

- Аналізу споживання енергії;
- Розробки та впровадження енергозберігаючих ініціатив;
- Контролю виконання програм енергоефективності;
- Інформування та навчання персоналу щодо енергозбереження.

Комітет може включати представників різних підрозділів: технічних служб, фінансового відділу, HR, виробництва тощо. Це дозволяє забезпечити комплексний підхід до впровадження заходів.

Переваги створення таких команд

1. Покращення енергоменеджменту

- Завдяки злагодженій роботі команди енергетичні ресурси використовуються ефективніше, зменшуються витрати та підвищується загальна продуктивність.

2. Систематизація роботи

- Комітети організують енергоефективні заходи у вигляді структурованих планів, що полегшує їх виконання та моніторинг.

3. Залучення персоналу

- Участь працівників у комітетах підвищує рівень обізнаності та відповідальності за енерговитрати.

4. Пошук інноваційних рішень

- Завдяки співпраці представників різних підрозділів виявляються нові ідеї для оптимізації енергоспоживання.

РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ
НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

Основні етапи створення команди з енергоефективності

1. Визначення мети та завдань

- Головною метою команди є зниження енергоспоживання та впровадження культури енергозбереження. Завдання включають моніторинг, аналіз і впровадження заходів для досягнення цієї мети.

2. Формування складу команди

- До складу комітету варто включити:
 - Технічних спеціалістів для оцінки енерговитрат;
 - Представників фінансового відділу для аналізу економічної ефективності;
 - HR-фахівців для організації навчання;
 - Лідерів підрозділів для залучення працівників.

3. Призначення лідера команди

- Лідер координує роботу комітету, відповідає за організацію засідань і контроль виконання прийнятих рішень.

4. Розробка плану дій

- Команда повинна визначити конкретні цілі, розробити короткострокові та довгострокові заходи, наприклад:
 - Встановлення енергоефективного обладнання;
 - Оптимізація виробничих процесів;
 - Розробка системи моніторингу енергоспоживання.

5. Моніторинг та оцінка

- Регулярний аналіз споживання енергії та оцінка ефективності впроваджених заходів є важливими для коригування стратегії.

Як працюють такі команди?

1. Регулярні засідання

- Комітет проводить зустрічі, на яких обговорюються поточні проблеми, аналізуються досягнення та плануються нові заходи.

2. Залучення працівників

- Команда організовує навчання, тренінги та інформаційні кампанії для персоналу, щоб популяризувати ідеї енергозбереження.

3. Розробка звітності

- Підготовка звітів щодо зекономленої енергії, фінансових результатів та впливу на довілля підвищує прозорість та ефективність.

4. Пошук нових можливостей

- Комітет проводить аудит енерговитрат і пропонує інноваційні способи їх зменшення.

Результати створення комітету з енергоефективності

1. Фінансова економія

- Скорочення витрат на енергію завдяки оптимізації процесів і використанню сучасних технологій.

2. Зменшення впливу на довкілля

- Зниження викидів CO₂ та споживання природних ресурсів.

3. Підвищення продуктивності

- Раціональне використання ресурсів сприяє покращенню ефективності роботи підприємства.

4. Зростання лояльності працівників

- Залучення співробітників до важливих корпоративних ініціатив формує їхню відповідальність і підвищує мотивацію.

Створення команд або комітетів з енергоефективності є дієвим інструментом для досягнення стратегічних цілей підприємства. Завдяки їхній роботі можна не лише зменшити витрати та підвищити конкурентоспроможність, але й сприяти сталому розвитку, залучаючи працівників до відповідальної поведінки та підтримуючи екологічні ініціативи.

■ РЕГУЛЯРНЕ ІНФОРМУВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ПРО ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЛАНИ КОМПАНІЇ У СФЕРІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Ефективна комунікація є важливим елементом у реалізації енергозберігаючих програм на підприємстві. Інформування працівників про досягнення та плани компанії у сфері енергозбереження допомагає формувати корпоративну культуру енергоефективності, підвищує мотивацію персоналу та сприяє реалізації стратегічних цілей.

Чому регулярне інформування є важливим?

1. Підвищення обізнаності персоналу

Працівники, які знають про результати енергозберігаючих заходів, краще розуміють їхню важливість та вплив на успіх компанії.

2. Формування відповідальності

Постійне нагадування про досягнення у сфері енергозбереження спонукає працівників до більш відповідального ставлення до використання ресурсів.

3. Залучення до спільної мети

Інформування сприяє створенню атмосфери командної роботи, де кожен працівник відчуває себе частиною великого процесу.

4. Мотивація через визнання успіхів

Коли працівники бачать результати своєї роботи, їхня мотивація до подальших дій зростає.

РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ
НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

Як інформувати працівників про досягнення та плани?

1. Використання різних каналів комунікації

Для ефективного донесення інформації слід використовувати різні формати:

- **Зустрічі та презентації:** Обговорення досягнень та планів на загальних зборах.
- **Внутрішні розсилки:** Електронні листи з ключовими показниками успіху.
- **Інформаційні дошки та плакати:** Розміщення статистики та графіків енергозбереження у доступних місцях.
- **Цифрові платформи:** Використання корпоративного порталу чи месенджерів для регулярного оновлення інформації.

2. Орієнтація на конкретні показники

Інформація повинна бути чіткою та зрозумілою. Наприклад:

- Відсоток зменшення енергоспоживання.
- Економія коштів за певний період.
- Зменшення викидів CO₂ або інших екологічних переваг.

3. Відзначення успіхів

Визнання внеску конкретних працівників чи відділів у досягнення результатів підвищує мотивацію та стимулює ініціативність.

4. Регулярність оновлення інформації

Повідомлення повинні надходити з певною періодичністю (наприклад, щомісяця чи щоквартально), щоб підтримувати інтерес та залученість.

5. Прозорість у планах

Інформування про майбутні заходи, наприклад, модернізацію обладнання або впровадження нових ініціатив, дозволяє працівникам бути готовими до змін і активно їх підтримувати.

Переваги регулярного інформування

1. Підвищення мотивації працівників

Знання про досягнення компанії допомагає співробітникам усвідомити свою значущість у процесі енергозбереження.

2. Ефективніше впровадження змін

Працівники, які обізнані з майбутніми планами, готові адаптуватися до змін у процесах.

3. Формування довіри до керівництва

Прозора комунікація сприяє зміцненню довіри між персоналом і керівниками.

4. Зміцнення корпоративної культури

Постійне нагадування про важливість енергозбереження формує екологічно орієнтовану культуру компанії.

Приклад успішного інформування

Сценарій: Компанія запровадила програму заміни старого освітлення на LED-лампи та знизила енергоспоживання на 20 %.

- На зустрічі оголошено результати: заощаджено 100 000 грн, що буде спрямовано на новий проєкт із модернізації вентиляційної системи.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ
НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

- В електронному листі до всіх працівників наведено порівняння споживання енергії до та після заміни.
- Відзначено працівників технічного відділу, які активно брали участь у впровадженні заходів.
- На інформаційній дошці розміщено діаграми енергоспоживання та оголошено плани на наступний квартал.

Регулярне інформування працівників про досягнення та плани компанії у сфері енергозбереження сприяє підвищенню їхньої обізнаності, залученості та мотивації. Це створює атмосферу прозорості та спільної роботи над досягненням корпоративних цілей, а також формує позитивний імідж компанії як відповідального і прогресивного роботодавця.

■ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ МОТИВАЦІЙ ТА ВИНАГОРОД ЗА АКТИВНУ УЧАСТЬ У ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРОЕКТАХ

Енергоефективність стала ключовим напрямом розвитку багатьох компаній. Однак її успіх значною мірою залежить від залученості працівників. Впровадження системи мотивацій та винагород є дієвим інструментом стимулювання активної участі співробітників у енергоефективних проєктах. Така система підвищує зацікавленість, формує відповідальність та створює умови для розвитку культури енергозбереження в організації.

Чому мотивація важлива для енергоефективності?

- 1. Підвищення залученості працівників**
Мотивація допомагає співробітникам усвідомити, що їхній внесок у проєкти енергоефективності важливий і цінний для компанії.
- 2. Прискорення впровадження змін**
Заохочення персоналу сприяє швидшому прийняттю нових енергоефективних ініціатив і технологій.
- 3. Створення довгострокової зацікавленості**
Систематичні винагороди формують стабільний інтерес працівників до підтримання енергозбереження.

Як може виглядати система мотивацій та винагород?

- 1. Матеріальні заохочення**
 - **Бонуси:** Грошові премії за зниження енергоспоживання чи впровадження інноваційних рішень.
 - **Оплата навчання:** Курси чи сертифікації у сфері енергоефективності за рахунок компанії.
 - **Подарунки:** Сертифікати, техніка чи інші корисні предмети.
- 2. Нематеріальні заохочення**
 - **Визнання:** Нагородження працівників на корпоративних заходах або публічне відзначення їхніх досягнень.
 - **Кар'єрні можливості:** Просування співробітників, які активно долучаються до енергоефективних ініціатив.

РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

- **Гнучкий графік:** Надання додаткового часу відпочинку чи можливості працювати дистанційно як нагороду.

3. Змагання та конкурси

- Організація внутрішніх конкурсів між підрозділами чи працівниками, наприклад:
 - Хто скоротить найбільше енерговитрат у своєму робочому процесі.
 - Хто запропонує найкращу енергоефективну ідею.

4. Колективні винагороди

- Інвестування зекономлених коштів у покращення умов праці: оновлення офісу, покращення робочого обладнання чи організацію спільних заходів для працівників.

Етапи впровадження системи мотивації

1. Аналіз потреб і можливостей

- Оцінка того, які стимули найкраще працюватимуть для конкретної команди чи відділу.

2. Розробка чітких критеріїв оцінки

- Визначення показників ефективності, наприклад:
 - Зменшення енергоспоживання у відсотках.
 - Кількість впроваджених ідей.
 - Підвищення ефективності роботи обладнання.

3. Комунікація з персоналом

- Чітке пояснення правил, критеріїв і винагород для всіх співробітників.

4. Моніторинг і оцінка результатів

- Регулярне відстеження досягнень працівників та оцінка ефективності системи винагород.

5. Регулярне оновлення програми

- Врахування зворотного зв'язку від працівників і коригування системи мотивацій для збереження її актуальності.

Приклади ефективного впровадження

1. Індивідуальний підхід до мотивації

Один із працівників запропонував ідею автоматизації освітлення в офісі, що дозволило скоротити витрати на електроенергію на 15 %. За це він отримав грошову премію та публічну подяку від керівництва.

2. Командний конкурс

Відділи змагалися за найбільше зниження енерговитрат протягом місяця. Виграв відділ, який скоротив витрати на 20 %, і отримав фінансування для організації колективного заходу.

Переваги системи мотивацій

- 1. Економія ресурсів**
Залучення працівників до енергозбереження дозволяє компанії ефективніше використовувати ресурси та зменшити витрати.
- 2. Підвищення ефективності роботи**
Мотивований персонал краще адаптується до нововведень і активно шукає можливості для покращення процесів.
- 3. Формування корпоративної культури**
Працівники, які беруть участь у ініціативах компанії, почуваються частиною єдиної команди.
- 4. Довгостроковий вплив**
Система мотивацій формує позитивну звичку раціонального використання енергії, яка може зберігатися навіть після завершення проєкту.

Впровадження системи мотивацій та винагород за активну участь у енергоефективних проєктах є потужним інструментом для досягнення цілей компанії. Це не лише сприяє економії ресурсів, але й створює згуртовану корпоративну культуру, де кожен працівник відчуває свою важливість у спільному успіху. Раціональний підхід до мотивації допомагає реалізувати потенціал працівників і підвищити їхню зацікавленість у впровадженні інновацій.

4.3. ЯК ОЦІНИТИ ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАЛУЧЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ІНІЦІАТИВ?

Залучення працівників до енергоефективних ініціатив є важливою складовою успішної реалізації заходів зі зниження енергоспоживання. Однак для забезпечення довгострокового результату необхідно постійно оцінювати, наскільки ефективно працівники долучаються до цих ініціатив і як це впливає на досягнення загальних цілей компанії.

Основні критерії оцінки ефективності

- 1. Рівень участі працівників**
 - **Кількість залучених співробітників:** Скільки працівників бере участь у програмах або заходах з енергоефективності.
 - **Частота участі:** Як часто працівники долучаються до ініціатив, наприклад, участь у тренінгах чи подачі пропозицій.
 - **Розподіл участі:** Які відділи чи рівні управління найбільше долучаються до енергоефективних ініціатив.
- 2. Ідеї та ініціативи від працівників**
 - Кількість ідей, які надходять від співробітників щодо підвищення енергоефективності.
 - Процент впроваджених ідей, які дали позитивний результат.
- 3. Фінансові показники**
 - Обсяг зекономлених коштів завдяки заходам, запропонованим і підтриманим працівниками.
 - Зниження витрат на енергоспоживання у відсотках чи абсолютних величинах.

РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

4. Екологічні результати

- Скорочення викидів CO₂, зменшення споживання ресурсів.
- Кількісні показники, наприклад, економія води чи електроенергії в результаті дій співробітників.

5. Рівень обізнаності та мотивації працівників

- Оцінка знань персоналу щодо енергоефективності через опитування або тестування.
- Вимірювання рівня задоволеності участю у програмах, наприклад, через зворотний зв'язок чи анкетування.

6. Поведінкові зміни

- Зміна щоденних звичок працівників: вимкнення електроприладів після роботи, використання ресурсів за потребою.
- Виконання правил, встановлених для енергоефективності (наприклад, дотримання графіка енергоспоживання).

Методи оцінки ефективності

1. Кількісний аналіз

- **Енергетичний аудит:** Оцінка споживання енергії до і після впровадження ініціатив.
- **Порівняння показників:** Аналіз зекономленої енергії, зменшення витрат чи екологічних наслідків.

2. Якісний аналіз

- **Анкетування та опитування:** Виявлення ставлення працівників до енергоефективних заходів.
- **Інтерв'ю з ключовими співробітниками:** Отримання детального зворотного зв'язку.

3. Моніторинг активності

- Відстеження відвідуваності тренінгів, семінарів чи інших заходів з енергоефективності.
- Аналіз участі в конкурсах або поданих ідей.

4. Відстеження довгострокових результатів

- Оцінка того, чи зберігаються досягнуті результати протягом тривалого часу.
- Перевірка відповідності досягнень загальній стратегії компанії.

Індикатори успішності

- **Кількісні:**
 - Процент скорочення енергоспоживання.
 - Ріст кількості працівників, які подають ідеї чи долучаються до ініціатив.
 - Зростання економії коштів, спрямованих на енергоефективність.
- **Якісні:**
 - Позитивні відгуки працівників щодо ініціатив.
 - Поліпшення культури енергозбереження на підприємстві.
 - Активніше дотримання правил енергозбереження.

Використання результатів оцінки

1. Вдосконалення програм

- Оцінка ефективності допомагає визначити, які заходи працюють краще, і сфокусуватися на їхньому розвитку.

2. Залучення більше працівників

- Публікація результатів підвищує інтерес і довіру до ініціатив.

3. Формування стратегії

- Результати аналізу дозволяють планувати майбутні заходи з урахуванням сильних та слабких сторін.

4. Нагородження працівників

- Результати оцінки можуть стати основою для мотиваційної програми, спрямованої на заохочення активних співробітників.

Оцінка ефективності залучення працівників до енергоефективних ініціатив є необхідною для контролю та вдосконалення процесу. Використовуючи кількісні та якісні методи, компанія може краще зрозуміти, як її персонал сприяє досягненню цілей енергозбереження. Регулярний аналіз допомагає посилити сильні сторони програм, підвищити мотивацію працівників і забезпечити сталий розвиток підприємства.

4.4. ЯК РОЗРОБИТИ ПРОГРАМУ НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК?

Розробка програми навчання працівників у сфері енергоефективності є важливим кроком для успішного впровадження заходів зі зниження енергоспоживання. Навчання дозволяє співробітникам зрозуміти цінність енергозбереження, освоїти практичні навички та сприяє формуванню корпоративної культури енергоефективності.

РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ
НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

Етапи розробки програми навчання

1. Оцінка потреб у навчанні

- Провести аналіз поточного рівня знань працівників щодо енергоефективності.
- Визначити ключові прогалини у знаннях і навичках, які потрібно заповнити.
- Врахувати особливості різних підрозділів (наприклад, технічний персонал потребує практичних навичок, тоді як менеджери — стратегічних знань).

2. Встановлення цілей програми

- Визначити, яких результатів прагне досягти компанія, наприклад:
 - Зменшення споживання енергії.
 - Формування екологічно відповідальної поведінки.
 - Підвищення ефективності роботи обладнання.

3. Розробка структури програми

- **Вступний модуль:** Ознайомлення з основними принципами енергоефективності.
- **Практичні модулі:** Вивчення конкретних дій та рішень для підвищення енергоефективності у робочих процесах.
- **Мотиваційний модуль:** Розгляд вигод для компанії, працівників і довкілля.

4. Вибір формату навчання

- **Онлайн-курси:** Зручний формат для базової теоретичної підготовки.
- **Семінари та тренінги:** Для глибокого вивчення тем і відпрацювання навичок.
- **Воркшопи:** Залучення працівників до вирішення реальних завдань із енергоефективності.
- **Внутрішні конкурси:** Змагання на тему розробки енергоефективних рішень.

5. Залучення експертів

- Залучити внутрішніх спеціалістів або зовнішніх експертів, які можуть поділитися досвідом та надати практичні поради.
- Організувати майстер-класи чи лекції від провідних компаній у сфері енергозбереження.

6. Розробка навчальних матеріалів

- Створити презентації, посібники, відеоуроки та інші матеріали.
- Підготувати інфографіки та приклади успішних енергоефективних проєктів.

7. Впровадження програми

- Визначити графік навчання та адаптувати його до робочого розкладу співробітників.
- Забезпечити участь усіх зацікавлених працівників.

8. Оцінка результатів навчання

- Провести тестування або опитування, щоб перевірити, наскільки працівники засвоїли матеріал.
- Оцінити вплив навчання на практичні результати (наприклад, зміну енергоспоживання).

Ключові компоненти програми навчання

1. Теоретична частина

- Основи енергоефективності: що це таке і чому важливо.
- Екологічні та фінансові вигоди енергоефективних практик.

2. Практична частина

- Методи економії енергії у повсякденній роботі.
- Інструкції щодо правильного використання обладнання для мінімізації енергоспоживання.
- Виявлення та усунення втрат енергії на робочих місцях.

3. Корпоративна частина

- Політика компанії щодо енергоефективності.
- Роль кожного працівника у досягненні енергетичних цілей.
- Приклади успішних заходів, реалізованих у компанії.

4. Мотиваційна частина

- Особисті переваги участі в енергоефективних ініціативах (наприклад, винагороди чи кар'єрні можливості).
- Інтерактивні завдання, які допомагають усвідомити значення енергозбереження.

Приклад програми

1. Тиждень енергоефективності в компанії

- День 1: Вступна лекція про енергоефективність та її значення.
- День 2: Тренінг для технічного персоналу щодо налаштування обладнання.
- День 3: Семінар для менеджерів з планування енергоефективних проєктів.
- День 4: Практичний воркшоп із виявлення енергетичних втрат у приміщеннях.
- День 5: Підбиття підсумків та нагородження працівників, які подали найкращі ідеї.

Переваги навчання працівників

1. Підвищення енергоефективності компанії

- Завдяки новим знанням працівники починають раціонально використовувати енергоресурси.

2. Залученість персоналу

- Навчання створює відчуття причетності до успіху компанії.

РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

3. Фінансова вигода

- Менше витрат на енергію завдяки правильному використанню обладнання та запобіганню втрат.

4. Формування екологічної культури

- Працівники, які опанували принципи енергоефективності, поширюють ці знання і за межами компанії.

Розробка програми навчання для працівників з енергоефективності є стратегічним інструментом, який допомагає компанії досягати своїх екологічних і фінансових цілей. Чітко структурована, адаптована до потреб співробітників програма створює умови для зростання обізнаності, розвитку практичних навичок і впровадження нових енергоефективних рішень.

4.5. ЯКІ ТЕМИ ПОВИННІ БУТИ ВКЛЮЧЕНІ ДО НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ З ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ?

Навчальні програми з енергоефективності спрямовані на розвиток знань, навичок та свідомості, які допоможуть зменшити споживання енергії, впроваджувати сучасні технології та забезпечувати стаке використання ресурсів. Вони повинні включати такі основні теми:

Основи енергоефективності

- Поняття енергоефективності: що це і чому це важливо.
- Глобальні виклики: вплив енергоспоживання на клімат, економіку та суспільство.
- Основні принципи раціонального використання енергії.

Типи енергетичних ресурсів

- Традиційні (вугілля, нафта, газ) і відновлювані (сонячна, вітрова, геотермальна, біоенергія) джерела енергії.
- Переваги та недоліки кожного виду енергії.
- Перспективи переходу на відновлювані джерела енергії.

Методи підвищення енергоефективності

- Енергозберігаючі технології: утеплення будівель, енергоефективні прилади, освітлення LED тощо.
- Системи моніторингу та управління енергоспоживанням.
- Впровадження інновацій, як-от «розумний дім».

Енергоефективність у різних секторах

- Житловий сектор: енергозбереження в побуті.

**ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ
НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК**

- Промисловість: оптимізація виробничих процесів.
- Транспорт: енергоефективні автомобілі, громадський транспорт та альтернативні види палива.

Економічний аспект енергоефективності

- Витрати на енергію та їх вплив на бюджет.
- Економічні вигоди від енергоефективних заходів.
- Державні програми підтримки та фінансування енергозберігаючих технологій.

Законодавство та політика

- Міжнародні договори та угоди у сфері енергоефективності (наприклад, Паризька угода).
- Національні стратегії та законодавство.
- Відповідальність підприємств та громадян.

Практичні навички та кейси

- Проведення енергоаудиту.
- Визначення точок втрат енергії.
- Розробка заходів для зниження енергоспоживання.

Підвищення обізнаності та екологічна культура

- Інформаційні кампанії та освітні програми.
- Формування екологічної відповідальності у дітей і дорослих.
- Практичні заходи: сортування відходів, зменшення вуглецевого сліду.

Навчальні програми повинні бути адаптовані до вікових груп, враховувати професійні потреби слухачів і включати як теоретичну, так і практичну складову. Вони також мають сприяти формуванню культури енергозбереження на рівні суспільства.

4.6. ЯКІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ НАЙЕФЕКТИВНІШІ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК СЕРЕД ПРАЦІВНИКІВ?

Для ефективного просування енергоефективних практик серед працівників важливо використовувати навчальні методи, які поєднують теоретичні знання, практичні навички та мотивацію до дій. Найефективнішими методами є:

РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ
НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

Інтерактивні семінари та тренінги

- **Суть методу:** Проводити навчання з інтерактивними завданнями, кейсами та обговореннями.
- **Переваги:** Створює залученість працівників, дає можливість обговорити реальні проблеми та знайти спільні рішення.
- **Приклади:** Аналіз енергоспоживання на підприємстві, пошук точок втрат енергії, розробка командних ініціатив.

Практичні демонстрації та воркшопи

- **Суть методу:** Показ реальних енергоефективних технологій або процесів у дії.
- **Переваги:** Працівники краще розуміють, як працюють технології, та можуть застосувати це у своїй роботі.
- **Приклади:** Навчання з використання енергоефективного обладнання, практичні поради з утеплення приміщень чи оптимізації роботи систем опалення.

Кейси та вирішення реальних завдань

- **Суть методу:** Аналіз реальних ситуацій із застосуванням енергоефективних підходів.
- **Переваги:** Розвиває критичне мислення, сприяє адаптації до конкретних умов роботи.
- **Приклади:** Розробка плану зниження енергоспоживання у виробничому процесі.

Електронне навчання (e-learning)

- **Суть методу:** Використання онлайн-курсів, відеолекцій, інтерактивних платформ.
- **Переваги:** Гнучкість у навчанні, можливість охопити велику кількість працівників.
- **Приклади:** Курси з основ енергоефективності, відеоінструкції щодо користування енергоефективними приладами.

Ігрові методи навчання (гейміфікація)

- **Суть методу:** Використання елементів гри для підвищення інтересу до навчання.
- **Переваги:** Мотивує працівників, робить навчання цікавим і залучає до активної участі.
- **Приклади:** Енергетичні квізи, симуляції або конкурси, де переможці отримують винагороди.

Наставництво та коучинг

- **Суть методу:** Досвідчені працівники чи експерти діляться своїми знаннями й навичками.
- **Переваги:** Персоналізований підхід, сприяє глибшому розумінню та розвитку практичних навичок.
- **Приклади:** Наставники допомагають впроваджувати енергозберігаючі заходи на робочих місцях.

Регулярні інформаційні сесії

- **Суть методу:** Короткі презентації, під час яких розглядаються актуальні питання енергоефективності.
- **Переваги:** Постійне оновлення знань, підтримка інтересу до теми.
- **Приклади:** Огляд нових технологій, результати енергоаудиту підприємства, успішні приклади впровадження енергозберігаючих практик.

Візуалізація та інфографіка

- **Суть методу:** Використання плакатів, презентацій, графіків, які показують переваги енергоефективності.
- **Переваги:** Легкість сприйняття інформації, підвищення обізнаності.
- **Приклади:** Інфографіка з показниками економії енергії, порівняння ефективності різних технологій.

Мотиваційні програми

- **Суть методу:** Заохочення працівників через премії, визнання чи інші стимули.
- **Переваги:** Підсилює бажання впроваджувати енергоефективні заходи.
- **Приклади:** Нагородження за ідеї, що дозволили заощадити енергію на підприємстві.

Поєднання різних методів, які враховують специфіку роботи працівників, їхній рівень знань та мотивацію, є ключем до успішного навчання. Ефективні програми мають бути практично орієнтованими, інтерактивними та враховувати особливості конкретного підприємства чи організації.

4.7. ЯК ЗАБЕЗПЕЧИТИ ПОСТІЙНЕ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ У СФЕРІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ?

Постійне підвищення кваліфікації працівників у сфері енергоефективності є ключовим для досягнення сталих результатів у зниженні енергоспоживання, впровадженні інноваційних технологій та відповідності сучасним вимогам екологічної політики. Це можна забезпечити через системний підхід, що включає кілька основних елементів:

Розробка програми безперервного навчання

- **Суть:** Створення довгострокової програми, яка включає регулярні тренінги, воркшопи, вебінари та курси.
- **Ключові елементи:**
 - Оновлення навчальних матеріалів відповідно до нових стандартів і технологій.
 - Включення практичних завдань і кейсів для закріплення знань.
- **Приклад:** Щорічні курси з впровадження нових енергозберігаючих технологій.

Впровадження корпоративної культури навчання

- **Суть:** Створення атмосфери, в якій навчання є постійною частиною роботи кожного працівника.
- **Кроки:**
 - Організація регулярних інформаційних сесій про новинки у сфері енергоефективності.
 - Заохочення обміну знаннями між працівниками (наприклад, внутрішні семінари).
 - Визнання успіхів у навчанні через нагороди або сертифікацію.

РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

<p>Проведення регулярних тренінгів і сертифікації</p> <ul style="list-style-type: none">● Суть: Забезпечення регулярних тренінгів для оновлення знань працівників.● Чому це важливо: Сертифікація підтверджує рівень знань працівників і мотивує їх до подальшого навчання.● Приклад: Сертифікаційні програми для енергоаудиторів або фахівців з енергоефективності.	<p>Використання сучасних технологій для навчання</p> <ul style="list-style-type: none">● Суть: Застосування цифрових інструментів для підвищення доступності та якості навчання.● Ключові методи:<ul style="list-style-type: none">○ Онлайн-платформи для навчання (e-learning).○ Віртуальна реальність для демонстрації енергоефективних рішень.○ Інтерактивні тренажери для практичних завдань.
<p>Ротація посад і обмін досвідом</p> <ul style="list-style-type: none">● Суть: Переміщення працівників між різними підрозділами для набуття нових навичок.● Переваги: Допомогає глибше розуміти енергоефективність у різних аспектах роботи.● Приклад: Включення працівників у проекти з впровадження енергоефективних заходів у різних відділах.	<p>Співпраця з експертами та профільними організаціями</p> <ul style="list-style-type: none">● Суть: Залучення зовнішніх фахівців для проведення тренінгів і консультацій.● Приклад: Партнерство з університетами, тренінговими центрами або міжнародними організаціями.● Переваги: Доступ до сучасних знань і практик.
<p>Систематичний аналіз потреб у навчанні</p> <ul style="list-style-type: none">● Суть: Регулярний моніторинг і оцінка знань працівників для визначення напрямків розвитку.● Як реалізувати:<ul style="list-style-type: none">○ Проведення опитувань серед працівників.○ Оцінка результатів впроваджених заходів з енергоефективності.● Приклад: Аналіз результатів енергоаудиту для визначення слабких місць у знаннях персоналу.	<p>Мотивація до навчання</p> <ul style="list-style-type: none">● Суть: Заохочення працівників до участі у навчальних програмах через:<ul style="list-style-type: none">○ Кар'єрне зростання.○ Матеріальні винагороди.○ Визнання досягнень на корпоративному рівні.● Приклад: Запровадження «енергетичного бонусу» для працівників, які впровадили успішні ініціативи.

Постійне підвищення кваліфікації працівників у сфері енергоефективності забезпечується через системний підхід, який включає розробку програм навчання, використання сучасних технологій, співпрацю з експертами та створення мотиваційного середовища. Важливо інтегрувати навчання в корпоративну культуру, забезпечуючи його регулярність і відповідність сучасним вимогам.

4.8. ЯК ОЦІНИТИ ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОГРАМ НАВЧАННЯ У СФЕРІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ?

Оцінка ефективності програм навчання у сфері енергоефективності є важливою для визначення їхньої дієвості, вдосконалення методик та досягнення поставлених цілей. Для цього застосовують комплексний підхід, який охоплює кількісні та якісні показники.

<p>Визначення чітких критеріїв оцінки</p> <p>Перед початком навчання важливо встановити ключові показники ефективності (KPI), такі як:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Рівень знань та навичок працівників до і після навчання. ● Зменшення енергоспоживання в результаті впровадження нових практик. ● Задоволеність учасників програмою. 	<p>Оцінка знань та навичок</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Методи: <ul style="list-style-type: none"> ○ Тестування до і після навчання. ○ Практичні завдання або кейси, які демонструють здатність застосовувати знання на практиці. ● Приклад: Перевірка здатності працівників виявляти точки втрат енергії та пропонувати рішення після проходження тренінгу.
<p>Моніторинг змін у показниках енергоспоживання</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Суть: Аналіз енергетичних витрат підприємства до та після впровадження навчальної програми. ● Як вимірювати: <ul style="list-style-type: none"> ○ Порівняння обсягів споживання енергії. ○ Розрахунок економії в грошовому еквіваленті. ● Приклад: Впровадження енергоефективних технологій після навчання знизило енергоспоживання на 10 %. 	<p>Збір відгуків учасників</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Суть: Опитування працівників для оцінки задоволеності програмою, її змістом, форматами та корисністю. ● Методи: <ul style="list-style-type: none"> ○ Анкети або онлайн-опитування. ○ Інтерв'ю для збору глибших інсайтів. ● Показники: <ul style="list-style-type: none"> ○ Відсоток учасників, які вважають навчання корисним. ○ Ідеї чи пропозиції щодо вдосконалення програми.
<p>Оцінка впровадження отриманих знань у практику</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Суть: Аналіз того, наскільки працівники використовують набуті знання у своїй повсякденній роботі. ● Як вимірювати: <ul style="list-style-type: none"> ○ Спостереження за виконанням роботи. ○ Впровадження нових ініціатив з енергоефективності. ○ Кількість реалізованих енергозберігаючих проектів після навчання. 	<p>Економічна оцінка</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Суть: Аналіз фінансової вигоди від навчальної програми. ● Як розрахувати: <ul style="list-style-type: none"> ○ Порівняння витрат на навчання із заощадженнями на енергії. ○ ROI (повернення інвестицій) навчання. ● Приклад: Вартість програми склала \$10,000, але річна економія на енергоспоживанні становить \$25,000.

РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

Оцінка довгострокового впливу

- **Суть:** Аналіз результатів програми через певний час після завершення.
- **Методи:**
 - Проведення повторних тестів.
 - Моніторинг змін у поведінці працівників.
- **Показники:**
 - Стійкість впроваджених заходів.
 - Збільшення загальної культури енергоефективності на підприємстві.

Порівняння з аналогічними програмами

- **Суть:** Оцінка ефективності навчальної програми у порівнянні з іншими подібними ініціативами.
- **Як вимірювати:**
 - Аналіз результатів у схожих компаніях.
 - Залучення зовнішніх експертів для незалежної оцінки.

Для оцінки ефективності програм навчання у сфері енергоефективності важливо використовувати різноманітні інструменти та підходи: тестування, моніторинг показників енергоспоживання, збір відгуків, економічні розрахунки та довгостроковий аналіз. Такий комплексний підхід дозволить не лише виміряти результати, але й удосконалити програму для майбутніх учасників.

ЗВЕРНІТЬ УВАГУ!

Доступний для перегляду відеоурок «Залучення та навчання працівників»:

- Залучення працівників в енергоменеджмент
- Яка роль в навчанні працівників? Які системи програм навчання працівників застосовувати на практиці?



5.1. ЯКІ ІСНУЮТЬ ФІНАНСОВІ СТИМУЛИ ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ РІШЕНЬ?

В Україні створено низку фінансових механізмів, які стимулюють впровадження енергоефективних рішень для фізичних осіб, підприємств і громад. Такі стимули спрямовані на зниження енергоспоживання, впровадження відновлюваних джерел енергії та зменшення витрат на енергоресурси.

Фінансові стимули для впровадження енергоефективних рішень в Україні включають державні та місцеві програми підтримки, міжнародні гранти, пільгові кредити, енергосервісні договори та податкові пільги. Вони дозволяють знизити витрати на впровадження енергоефективних заходів і стимулюють розвиток сталих енергетичних практик. Для максимальної вигоди важливо поєднувати різні джерела фінансування та активно використовувати доступні можливості.



Рисунок 11. Зелене фінансування

Енергоефективність є ключовим інструментом для зменшення енергоспоживання, підвищення енергетичної безпеки та боротьби зі змінами клімату. Однак, попри очевидні переваги, реалізація енергоефективних проєктів часто стикається з фінансовими бар'єрами. Для забезпечення їхньої успішної реалізації необхідно створити дієві фінансові механізми, які зроблять такі проєкти доступними для підприємств, громад і приватних осіб.

Основні проблеми у фінансуванні енергоефективності

- 1. Високі початкові інвестиції.** Багато енергоефективних технологій потребують значних початкових вкладень, що стає стримуючим фактором для малого бізнесу та домогосподарств.
- 2. Недостатня обізнаність.** Брак інформації про переваги енергоефективності та наявні фінансові інструменти часто призводить до низького попиту на такі рішення.
- 3. Тривалий термін окупності.** Деякі енергоефективні проєкти мають тривалий термін повернення інвестицій, що зменшує їхню привабливість для інвесторів.
- 4. Обмежений доступ до кредитних ресурсів.** Відсутність спеціалізованих фінансових програм або високі відсоткові ставки ускладнюють фінансування.

Рішення: створення фінансових механізмів

1. Державні програми підтримки

Енергоефективний фонд (ЕЕФ). Наприклад, в Україні створення ЕЕФ дозволяє співфінансувати заходи з утеплення будинків та модернізації обладнання.

Пільгові кредити та субсидії. Забезпечення доступу до дешевих кредитів чи грантів стимулює впровадження енергоефективних рішень.

2. Приватні фінансові інструменти

ЕСКО-механізм. Енергосервісні компанії фінансують проекти модернізації, повертаючи інвестиції за рахунок досягнутої економії енергії.

Зелені облігації. Інструмент залучення капіталу на ринках для фінансування екологічних і енергоефективних проектів.

3. Міжнародна підтримка

Гранти та кредити від міжнародних організацій, таких як **EBRD, GCF, EIB**, дозволяють реалізовувати масштабні проекти з модернізації енергетичної інфраструктури.

Технічна допомога, спрямована на розвиток енергоефективності та створення ринку відповідних послуг.

4. Інноваційні моделі фінансування

Краудфандинг для малих проектів, таких як утеплення будинків чи встановлення сонячних панелей.

Енергетичні кооперативи, що об'єднують фінансові ресурси громади для реалізації локальних ініціатив.

Переваги впровадження фінансових механізмів

Зниження енергетичних витрат для споживачів.

Створення нових робочих місць у галузі енергоефективності.

Зменшення залежності від імпортованих енергоресурсів.

Покращення екологічної ситуації через скорочення викидів парникових газів.

Розробка та впровадження ефективних фінансових механізмів для підтримки енергоефективних проектів є невідкладною задачею. Інтеграція державної, приватної та міжнародної підтримки дозволить створити фінансово стійку систему, яка сприятиме зменшенню енергоспоживання, підвищенню конкурентоспроможності економіки та збереженню довкілля.



ФОНД ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ УКРАЇНИ

Фонд енергоефективності України — це державна установа, створена для фінансування та підтримки заходів з підвищення енергоефективності житлового сектору, зокрема багатоквартирних будинків. Фонд енергоефективності України планує продовжувати свою діяльність щонайменше до кінця 2026 року.

В чому суть програми?

Реалізуючи свої програми, Фонд враховує Національний план дій з енергоефективності, зменшення викидів двоокису вуглецю з метою виконання Паризької угоди, впровадження *acquis communautaire* Європейського Союзу та Договору про заснування Енергетичного Співтовариства, дотримання Україною міжнародних зобов'язань у сфері енергоефективності.

До 2022 року Фонд енергоефективності реалізовував одну ініціативу — Програму «Енергодім»: підтримував ОСББ у впровадженні енергоефективних заходів, тобто надавав гранти та реалізацію комплексних технічних рішень з термомодернізації будівель. Та після початку повномасштабної війни в Україні розширив свою діяльність на новий напрям — запустив Програму «ВідновиДІМ». Тепер за рішенням Кабінету Міністрів України Фонд може реалізовувати інші програми у житловому секторі, зокрема з відновлення будівель, зруйнованих або пошкоджених внаслідок збройної агресії російської федерації проти України.

Програма «Енергодім»: енергомодернізація житлових будинків

З 2019 року Фонд енергоефективності реалізує Програму «Енергодім», що передбачає часткове відшкодування витрат на заходи з енергоефективності у розмірі від 40 % до 70 %. Ці кошти ОСББ можуть задіяти на встановлення індивідуального теплового пункту, балансування гідравлічної системи будівлі, теплоізоляцію трубопроводів у неопалюваних приміщеннях, теплоізоляцію стін, дахів і підвальних перекриттів, заміну дверей і вікон у місцях загального користування. Програма реалізується у співпраці з Міжнародною фінансовою корпорацією (IFC) та Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Програма «ВідновиДІМ»: відбудова пошкоджених будинків

21 листопада 2022 року почала діяти нова Програма Фонду енергоефективності — «ВідновиДІМ». Її мета — фінансування будівельних робіт з відновлення житлових будинків, пошкоджених внаслідок війни, яку російська федерація розв'язала проти України. Основний етап Програми фінансується Європейським Союзом та урядом України.

Фонд надає учасникам — ОСББ — грант, який виплачується на безоплатній та безповоротній основі у розмірі 100% вартості витрат на роботи і матеріали. Загальна сума гранту складається з сум першого (70 %) та другого траншів (30 %) і не може перевищувати граничну суму — 7,9 млн грн на один об'єкт відновлення.

Як взяти участь в програмах?

1. Створення ОСББ:
 - Програма доступна лише для об'єднань співвласників багатоквартирних будинків (ОСББ). Якщо ОСББ у вашому будинку ще не створене, необхідно його зареєструвати.
2. Оцінка стану будинку:
 - ОСББ звертається до енергоаудитора, який проводить аналіз будівлі та надає енергетичний сертифікат із рекомендаціями щодо енергоефективних заходів.
3. Розробка проєкту:
 - На основі сертифіката ОСББ обирає відповідні заходи, розробляє проєкт і складає бюджет.
4. Подача заявки до Фонду:
 - ОСББ подає заявку через офіційний портал Фонду енергоефективності або уповноважений банк, надаючи:
 - документи про реєстрацію ОСББ;
 - енергетичний сертифікат;
 - проєктну документацію;
 - кошторис.
5. Реалізація проєкту:
 - Після отримання схвалення від Фонду ОСББ проводить необхідні будівельні та монтажні роботи.
6. Компенсація витрат:
 - Після завершення робіт і перевірки Фонд компенсує до 70% витрат залежно від обраних заходів.



МІСЦЕВІ ПРОГРАМИ СПІВФІНАНСУВАННЯ

Місцеві програми співфінансування енергоефективності є ініціативами місцевих органів влади, які доповнюють державні програми (наприклад, «теплі кредити» або програми Фонду енергоефективності).

Їхня мета — заохотити громади та ОСББ до впровадження заходів з енергомодернізації.

1. Фінансування:

- Місцеві бюджети виділяють кошти для часткового відшкодування витрат ОСББ чи фізичних осіб на енергоефективні заходи.
- Сума компенсації може становити від 10% до 50% від вартості проекту залежно від умов конкретної програми.

2. Синергія з державними програмами:

- Місцеві програми зазвичай працюють у зв'язці з державними (наприклад, із програмою «теплі кредитів» або програмою Фонду енергоефективності), надаючи додаткове фінансування.

3. Підтримка конкретних заходів:

- Програми можуть відшкодувати витрати на утеплення фасадів, заміну вікон, встановлення енергоефективного опалення, сонячних батарей, теплових насосів тощо.

4. Процес участі:

- Заявники (ОСББ або фізичні особи) подають заявки до місцевого органу влади, надаючи підтвердження про витрати та результати енергоефективних заходів.
- Після перевірки документів нараховується компенсація.

5. Варіативність умов:

- Кожен регіон або місто має власні умови та критерії участі. Наприклад, у деяких громадах додаткову перевагу отримують соціально вразливі групи населення.



ПОДАТКОВІ ПІЛЬГИ ТА ЗНИЖКИ

Підпунктом 17 пунктом 1 статті 282 розділу IX Митного кодексу України передбачено звільнення від оподаткування митом, при ввезенні на митну територію України або вивезенні за її межі, технічних та транспортних засобів, у тому числі самохідних сільськогосподарських машин, що працюють на біопаливі та класифікуються за кодами згідно з УКТ ЗЕД, визначеними статтею 7 Закону України «Про альтернативні види палива», якщо такі товари не виробляються в Україні.

Підпунктом 5 пункту 4 розділу XXI Митного кодексу України передбачено тимчасове, до 1 січня 2019 року, звільнення від оподаткування ввізним митом при ввезенні на митну територію України та поміщенні в митний режим імпорту - техніки, обладнання, устаткування, що використовуються для реконструкції існуючих і будівництва нових підприємств з виробництва біопалив і для виготовлення та реконструкції технічних і транспортних засобів з метою споживання біопалив, які класифікуються за кодами УКТ ЗЕД, визначеними статтею 7 Закону України «Про альтернативні види палива», якщо такі товари не виробляються та не мають аналогів в Україні.

Порядок ввезення на митну територію України техніки, обладнання, устаткування, технічних та транспортних засобів, що використовуються для розвитку виробництва і забезпечення споживання біологічних видів палива затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 18 травня 2011 року № 581.

- **Суть:** Стимулювання бізнесу через зменшення податкового навантаження.

- **Можливості:**

- Звільнення від податку на прибуток у межах інвестицій у енергоефективні технології.
- Зменшення податку на додану вартість (ПДВ) для обладнання, яке працює на відновлюваних джерелах енергії.

Основними інструментами стимулювання розвитку відновлюваної енергетики в Україні є:

- встановлення «зеленого» тарифу на електричну енергію, вироблену з альтернативних джерел;
- надання митних та податкових пільг.

Законом України «Про електроенергетику» передбачено встановлення «зеленого» тарифу для стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - вироблену лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями).

«Зелений» тариф — спеціальний тариф, за яким закуповується електрична енергія, вироблена на об'єктах електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - вироблена лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями).

«Зелений» тариф встановлюється національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, на електричну енергію, вироблену на об'єктах електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах) з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - вироблену лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями).

«Зелений» тариф встановлюється для кожного суб'єкта господарювання, який виробляє електричну енергію з альтернативних джерел енергії, за кожним видом альтернативної енергії та для кожного об'єкта електроенергетики (або для кожної черги будівництва електростанції (пускового комплексу)).

«Зелений» тариф на електричну енергію, вироблену генеруючими установками приватних домогосподарств, встановлюється єдиним для кожного виду альтернативного джерела енергії.

«Зелений» тариф для суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з енергії вітру, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з енергії вітру.

«Зелений» тариф для суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з біомаси, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з біомаси. Для цілей цього Закону біомасою вважається невикопна біологічно відновлювана речовина органічного походження, здатна до біологічного розкладу, у вигляді продуктів, відходів та залишків лісового та сільського господарства (рослинництва і тваринництва), рибного господарства і технологічно пов'язаних з ними галузей промисловості, а також складова промислових або побутових відходів, здатна до біологічного розкладу.

«Зелений» тариф для суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з біогазу, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з біогазу. У цьому Законі біогазом є газ з біомаси.

«Зелений» тариф для суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з енергії сонячного випромінювання, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з енергії сонячного випромінювання.

«Зелений» тариф для приватних домогосподарств, які виробляють електричну енергію з енергії сонячного випромінювання, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з енергії сонячного випромінювання для приватних домогосподарств.

«Зелений» тариф для приватних домогосподарств, які виробляють електричну енергію з енергії вітру, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з енергії вітру для приватних домогосподарств.

«Зелений» тариф для суб'єктів господарювання, які експлуатують мікро-, міні- або малі гідроелектростанції, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої відповідно мікро-, міні- або малими гідроелектростанціями.

«Зелений» тариф для суб'єктів господарювання, які виробляють електричну енергію з геотермальної енергії, встановлюється на рівні роздрібного тарифу для споживачів другого класу напруги на січень 2009 року, помноженого на коефіцієнт «зеленого» тарифу для електроенергії, виробленої з геотермальної енергії.



ГРАНТИ ТА КРЕДИТИ МІЖНАРОДНИХ ФІНАНСОВИХ ОРГАНІЗАЦІЙ

Залучення фінансування від міжнародних інституцій для реалізації енергоефективних проєктів.

Які основні програми?

Європейський банк реконструкції та розвитку (ЄБРР) – один з найактивніших інвесторів у секторі. На конференції з відновлення України в Берліні він оголосив про нові фінансові зобов'язання, які довели загальний обсяг фінансування ЄБРР для України в умовах війни до 4,5 млрд євро.

Серед проєктів — інвестиція в СП з німецьким інвестором для будівництва та експлуатації об'єктів сонячної генерації; кредит 60 млн євро для фінансування будівництва приватного біопаливного проєкту; кредити місцевим банкам для підтримки малого і середнього бізнесу, включаючи проєкти з енергоефективності.

Міжнародна фінансова корпорація (IFC) активно розвиває потужності відновлюваної енергетики в Україні. За словами голови європейського регіонального відділення IFC з питань інфраструктури і природних ресурсів Патріка Авато, корпорація готує до фінансування чотири проєкти у сферах вітрової енергетики, акумуляторних батарей та розподіленої генерації.

Фонд енергетичної підтримки України закупив трансформатор вартістю близько 1,3 млн євро для відновлення енергопостачання в Одесі. Фінансування надало Федеральне міністерство економіки та клімату Німеччини через KfW.

Програма підтримки енергоефективності для України (EE4U), фінансована урядом Німеччини та керована IFC, спрямована на енергоефективну модернізацію житлового фонду України.

Глобальний екологічний фонд (GEF) та ПРООН реалізують проєкт з усунення бар'єрів для збільшення інвестицій в енергоефективність громадських будівель через механізм ЕСКО.

EU Civil Protection Mechanism. У відповідь на масові руйнування енергетичної інфраструктури, спричинені російськими атаками, ЄС надає понад тисячу генераторів з резервів rescEU. У рамках підготовки до зими мобілізує додаткові запаси rescEU для відправки обладнання та медичних засобів в Україну.

Цей механізм також допоміг мобілізувати понад 15 тис сонячних панелей для підтримки енергетичного сектору України.

Ukraine Energy Support Fund. На запит Європейської комісії Енергетична спільнота створила Фонд енергетичної підтримки України, який мобілізував близько 500 млн євро пожертвувань.

Програма реконструкції та відновлення інфраструктури електропередач спрямована на зміцнення стійкості електропередач шляхом інвестування в ремонт інфраструктури, відновлення доступу до електрики для критичної інфраструктури. ЄС надасть 100 млн євро інвестиційних грантів через KfW.

Green for Growth Fund є інвестиційним фондом, спрямованим на зменшення енергоспоживання та викидів CO₂. Він надає «зелені» приватні позики фінансовим посередникам для подальшого кредитування підприємств та домогосподарств і прями інвестиції в проекти відновлюваної енергетики та компанії.

Фонд працює на 19 ринках, включаючи Україну, з шістьма партнерськими установами та інвестиціями на суму 114,4 млн євро з моменту заснування.

В Україні працює програма «Зелене кредитування через фонд» для розширення доступу до фінансування для підприємств із середньою капіталізацією та малих і середніх підприємств, підприємств «зеленої» та циркулярної економіки, адаптації до зміни клімату, енергоефективності та «зеленого» переходу.

Євросоюз надає капітал для покриття перших збитків у розмірі 45 млн євро, 7 млн євро інвестиційних грантів та 3 млн євро технічної допомоги через Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), Німецький банк розвитку.

Ці фінансові інструменти та програми створюють міцну основу для розвитку енергоефективності та відновлюваної енергетики в Україні, надаючи містам, громадам та бізнесу ресурси для сталого розвитку.



ЕНЕРГОСЕРВІСНІ ДОГОВОРИ (ЕСКО)

В Україні налічується майже 80 тис. бюджетних установ, які споживають у 2-3 рази більше ресурсів, ніж аналогічні установи у країнах Європи. За попередніми оцінками, термомодернізація цих будівель коштуватиме від 4,2 до 8,5 мільярдів доларів США в залежності від досягнутого класу енергоефективності.

Зважаючи на суму, одним із найоптимальніших способів проведення термомодернізації в бюджетних установах є залучення приватних інвесторів (зазвичай ЕСКО) за механізмом енергосервісу.

ЕСКО — це енергосервісна компанія, яка виконує роботи із впровадження енергоефективних заходів (наприклад, утеплення фасадів, заміна вікон та дверей на енергоефективні, модернізація системи опалення, встановлення ІТП тощо). Завдяки цим заходам замовник починає економити ресурси та, відповідно, гроші, частину яких отримує ЕСКО як плату за свої послуги та повертає вкладені інвестиції. Також завдяки нещодавнім змінам у законодавстві стала можливою реалізація так званого принципу «first out», коли всі заощаджені кошти йдуть на оплату послуг ЕСКО. В такому разі термін енергосервісного договору скорочується.

Важливо, що бюджетні зобов'язання щодо повернення коштів ЕСКО наступають лише після того, як встановлено факт досягнення економії, передбаченої енергосервісним договором. Тобто, якщо в результаті енергоефективних заходів не вдалось досягнути економії, то енергосервісна компанія не отримує плати. Таким чином, енергосервісна компанія повністю бере на себе фінансові ризики і відповідальність за реалізацію проекту з підвищення енергоефективності.

Суть: Інвестиції в енергоефективні заходи без початкових витрат з боку власника будівлі.

Як працює:

- ЕСКО-компанія впроваджує енергоефективні заходи за власний кошт, а витрати повертаються з досягнутої економії енергоресурсів.

Де використовується: Переважно у бюджетній сфері (школи, лікарні, адміністративні будівлі).

Основні переваги енергосервісного контракту:

1. Відсутні витрати установи на реалізацію енергозберігаючих заходів
2. Енергосервісна компанія бере на себе зобов'язання по досягненню економії
3. Відбувається модернізація енергогосподарства, установка сучасного устаткування
4. Фіксація лімітів споживання на енергоресурси
5. Виконання вимог законодавства в галузі енергозбереження
6. Вивільнення коштів для вирішення інших завдань установи



ПРОГРАМА «5-7-9%»

Ця програма спрямована на підтримку підприємців, особливо у воєнний час, і залишається важливим інструментом стимулювання економіки.

Який механізм програми?

Державна підтримка надається в межах отриманих Фондом коштів, передбачених у державному бюджеті, у вигляді:

- 1) часткової компенсації Фондом процентних ставок за кредитами ММСП (далі — Компенсація відсотків).

Надання державної підтримки ММСП, передбаченої цим підпунктом, може здійснюватися разом з наданням державних гарантій на портфельній основі відповідно до Порядку надання державних гарантій на портфельній основі, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 14 липня 2021 року № 723 (далі — державні гарантії на портфельній основі);

- 2) надання Фондом гарантій Уповноваженим банкам на забезпечення виконання зобов'язань за кредитами, наданими ММСП (крім ОСББ та ЖБК).

2.2 Надання передбаченої Порядком та цією Програмою державної підтримки ММСП може здійснюватися разом із державною підтримкою, яка може надаватися відповідно до законодавства місцевими держадміністраціями та органами місцевого самоврядування на підставі регіональних та місцевих програм розвитку малого і середнього підприємництва за рахунок місцевих бюджетів з урахуванням вимог Закону України «Про державну допомогу суб'єктам господарювання». З метою спільного надання державної підтримки, передбаченої цим Порядком і регіональними та місцевими програмами розвитку малого і середнього підприємництва, Фонд укладає договори про співробітництво з відповідними місцевими держадміністраціями та органами місцевого самоврядування, у яких визначаються основні умови виконання зазначених регіональних та місцевих програм.

2.3 Фінансування проєктів ММСП у рамках Програми відбуватиметься за рахунок власних кредитних ресурсів Уповноважених банків, які для забезпечення їх доступності будуть поєднуватись з Компенсацією відсотків та гарантіями Фонду.

2.4 Уповноважений банк здійснює відбір, оцінку кредитоспроможності ММСП та кредитування ММСП відповідно до власних правил, процедур та банківських продуктів з урахуванням вимог, визначених Програмою.

1. Процентна ставка:

Ставка залежить від розміру бізнесу, кількості створених робочих місць та інших критеріїв:

- 5% — для підприємств, які створили 2+ робочі місця.
- 7% — для підприємців із виторгом до 50 млн грн без створення нових робочих місць.
- 9% — для підприємців із більшими виторгами або під час рефінансування.

2. Мета кредиту:

- Придбання або модернізація обладнання.
- Розвиток бізнесу (зокрема, запуск нового напрямку).
- Інвестиції в енергоефективність.
- Рефінансування наявних кредитів.

3. Максимальна сума:

- До 60 млн грн залежно від типу бізнесу і цілей використання коштів.

4. Тривалість кредиту:

- До 5 років (інвестиційні кредити).
- До 3 років (оборотний капітал).

5. Державна компенсація:

- Держава компенсує різницю між комерційною ставкою банків і пільговою ставкою (5-7-9 %).

6. Учасники програми:

- У ній беруть участь уповноважені банки, включаючи державні та комерційні.

Як взяти участь?

1. **Подати заяву** в уповноважений банк із документами про фінансовий стан бізнесу, бізнес-план і ціль кредитування.
2. **Оцінка банку** — аналізує кредитоспроможність підприємця.
3. **Укладання договору** та отримання кредиту після погодження.



ПРОГРАМА «ПІДТРИМКА ПІДПРИЄМСТВ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ»

Програма «Підтримка підприємств паливно-енергетичного комплексу» в Україні спрямована на фінансування відновлення об'єктів енергетичної інфраструктури, пошкоджених через бойові дії. Підприємства можуть подавати заявки до 31 березня 2025 року.

Який механізм програми?

1. Цілі фінансування:
 - Відновлення, ремонт або заміна пошкоджених теплових електростанцій та теплоелектроцентралей.
 - Покриття документально підтверджених витрат на проекти, які ще не завершені.
2. Сума кредиту: До 3,6 млн грн за 1 МВт потужності, або максимум 90 % вартості проекту.
3. Строки участі: Підприємства можуть подавати заявки до 31 березня 2025 року. Максимальний термін кредитування — до 10 років.
4. Процентна ставка: Визначається для кожного проекту залежно від умов та масштабу відновлюваних робіт.

Державна підтримка надається в межах отриманих Фондом коштів, передбачених у державному бюджеті, у вигляді часткової компенсації Фондом процентних ставок за кредитами суб'єктів підприємництва (далі — Компенсація відсотків).

Надання передбаченої цим Порядком державної підтримки суб'єктам підприємництва може здійснюватися разом із державною підтримкою, яка може надаватися відповідно до законодавства місцевими державними (військовими) адміністраціями та органами місцевого самоврядування на підставі регіональних та місцевих програм відновлення та розвитку за рахунок місцевих бюджетів з урахуванням вимог Закону України «Про державну допомогу суб'єктам господарювання».

Надання передбаченої цією Програмою державної підтримки суб'єктам підприємництва може здійснюватися разом з наданням місцевих гарантій.

Фінансування суб'єктів підприємництва в рамках Програми відбуватиметься за рахунок власних кредитних ресурсів Уповноважених банків.

Кредити суб'єктам підприємництва надаються шляхом перерахування коштів уповноваженим банком на поточний рахунок суб'єкта підприємництва

Уповноважений банк здійснює відбір, оцінку кредитоспроможності та кредитування суб'єктів підприємництва відповідно до власних правил, процедур та банківських продуктів з урахуванням вимог, визначених Програмою.

Як отримати кредит?

Кредити, за якими може бути надана державна підтримка, надаються на відновлення, ремонт або заміну пошкоджених внаслідок бойових дій об'єктів енергетичної інфраструктури теплових електростанцій та теплоелектроцентралей, що підтверджено відповідним актом (актом фіксації пошкоджень майна (дефектним актом), складеним суб'єктом підприємництва — власником або користувачем пошкодженого майна, за умови їх включення до переліку обладнання теплових електростанцій та теплоелектроцентралей енергогенеруючих компаній, відновлення та роботоспроможність яких має

бути забезпечена під час проходження осінньо-зимових періодів 2023/24 та/або 2024/25 років, затвердженого розпорядженням Міністра енергетики як керівника робіт з ліквідації наслідків воєнної надзвичайної ситуації державного рівня в електроенергетичних системах, а саме:

- фінансування витрат на відновлення, ремонт або заміну пошкоджених внаслідок бойових дій об'єктів енергетичної інфраструктури теплових електростанцій та теплоелектроцентралей;
- покриття документально підтверджених витрат з відновлення, ремонту або заміни пошкоджених внаслідок бойових дій об'єктів енергетичної інфраструктури теплових електростанцій та теплоелектроцентралей, здійснених суб'єктом підприємництва у період з дати затвердження розпорядження Міністра енергетики як керівника робіт з ліквідації наслідків воєнної надзвичайної ситуації державного рівня в електроенергетичних системах, за умови, що роботи з відновлення зазначених об'єктів на дату набрання чинності Порядку не було завершено.

Для отримання державної підтримки суб'єкт підприємництва повинен відповідати таким критеріям:

- суб'єктом підприємництва не можуть бути:
 - громадяни Російської Федерації, крім тих, що проживають на території України на законних підставах;
 - юридичні особи, утворені та зареєстровані відповідно до законодавства Російської Федерації;
 - юридичні особи, утворені та зареєстровані відповідно до законодавства України, кінцевим бенефіціарним власником, членом або учасником (акціонером), що має частку в статутному капіталі 10 і більше відсотків, якої є Російська Федерація, громадянин Російської Федерації, крім того, що проживає на території України на законних підставах, або юридична особа, утворена та зареєстрована відповідно до законодавства Російської Федерації;
 - юридичні особи, утворені відповідно до законодавства іноземної держави, кінцевим бенефіціарним власником, членом або учасником (акціонером), що має частку в статутному капіталі 10 і більше відсотків, яких є Російська Федерація, громадянин Російської Федерації, крім того, що проживає на території України на законних підставах, або юридична особа, утворена та зареєстрована відповідно до законодавства Російської Федерації, — у разі виконання зобов'язань перед ними за рахунок коштів, передбачених у державному бюджеті;
- суб'єкт підприємництва зареєстрований та провадить господарську діяльність на території України (крім територій активних бойових дій та тимчасово окупованих Російською Федерацією територій України, включених до переліку територій, на яких ведуться (велися) бойові дії або тимчасово окупованих Російською Федерацією, затвердженого Мінреінтеграції, для яких не визначена дата завершення бойових дій або тимчасової окупації);
- суб'єкт підприємництва не визнаний банкрутом або стосовно нього не порушено справу про банкрутство.

Відповідність суб'єкта підприємництва критеріям, установленим цим пунктом, визначається уповноваженим банком.



ПРОГРАМА «ШВИДКЕ ТА ПРОСТЕ ФІНАНСУВАННЯ СЕС ДЛЯ ВАШОГО БІЗНЕСУ» ВІД УКРГАЗБАНКУ

Програма «Швидке та просте фінансування СЕС для вашого бізнесу» від Укргазбанку спрямована на підтримку малого та середнього бізнесу у впровадженні сонячних електростанцій (СЕС) для власного споживання.

Українські підприємці мікро- та малого бізнесу можуть швидко і просто отримати кредит в Укргазбанку на будівництво сонячних електростанцій потужністю до 150 кВт для власного споживання. Банк спростив процедуру надання кредиту. Рішення щодо можливості кредитування можна отримати за прискореною процедурою – протягом 2 тижнів за спрощеним пакетом документів.

Який механізм роботи програми?

1. Кредитні умови:

- Власний внесок — від 10 % до 30 % вартості проєкту залежно від обраного продукту.
- Сума кредиту — до 3,5 млн грн у межах державної програми «5-7-9 %».
- Термін кредитування — до 4–7 років.
- Можливість фінансування без застави для сум до 1 млн грн на 3 роки.

2. Переваги:

- Енергонезалежність та значне зменшення витрат на електроенергію.
- Сертифіковане обладнання, послуги з монтажу «під ключ» та технічна підтримка.
- Попереднє рішення щодо кредиту можна отримати за 2 години.

Умови кредитування для мікро- та малого бізнесу в Укргазбанку:

- можливість залучити до 3,5 млн грн фінансування в межах державної програми «Доступні кредити 5–7–9%» за компенсаційною відсотковою ставкою;
- власний внесок — від 30% від вартості СЕС;
- термін кредитування — до 4 років.

Переваги кредитування в Укргазбанку:

- лідер «зеленого» кредитування серед українських банків з 2016 року;
- багаторічний досвід експертизи проєктів відновлюваної енергетики;
- фахівці банку допоможуть клієнту із заповненням документів та нададуть усю необхідну консультаційну підтримку;
- надійні та перевірені ЕРС-підрядники, акредитовані в банку, проконсультують щодо вибору обладнання СЕС, а також нададуть послуги з будівництва станції «під ключ».

Плюси використання СЕС для власного споживання:

- забезпечення енергонезалежності;
- щорічне зменшення витрат;
- строк роботи сонячних панелей понад 20 років;
- зменшення шкідливих викидів.

Як подати заявку?

Заповнити онлайн-форму на сайті Укргазбанку.

Надати необхідні документи.

Після схвалення — підписати договір і розпочати реалізацію проєкту.

Програма також підтримує партнерство з перевіреними постачальниками обладнання та акредитованими підрядниками, що гарантує якісну реалізацію проєкту та оптимальні технічні рішення для бізнесу.



ФОНД ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

До 2030 року в Україні згідно з Національним планом дій з енергоефективності прогнозується зниження кінцевого енергоспоживання на 17 відсотків. А також на 65 відсотків зменшення викидів CO₂ порівняно з 1990 роком, це передбачено в Оновленому національно визначеному внеску України до Паризької угоди.

Фонд стане постійним джерелом фінансування численних проєктів і програм з енергоефективності для усіх: населення, громад, бізнесу. Наразі також триває пошук міжнародних партнерів для залучення до роботи фонду і запуску нових програм.

Як працює фонд?

Вперше на законодавчому рівні зафіксований принцип «забруднювач платить». Наповнення Фонду відбуватиметься за рахунок екологічного податку на викиди CO₂. У першу чергу, його сплачуватимуть великі промислові підприємства.

Також планується залучення міжнародних кредитів і грантів. Отримані гроші підуть на впровадження нових технологій, які дозволять зменшити викиди, а також на термомодернізацію будинків і соціальних об'єктів та інші проєкти.

1. Фінансування:

- Основним джерелом є екологічний податок на викиди CO₂ (30 грн/тонна). У 2024 році очікуються надходження в розмірі 2,175 млрд грн.
- Також залучаються міжнародні кредити та гранти.

2. Принцип «забруднювач платить»:

- Фонд працює за європейською практикою, де екологічні податки спрямовуються на проєкти з енергоефективності та декарбонізації.

3. Напрямки використання коштів:

- Підтримка термомодернізації житлових, громадських будівель і комунальних підприємств.
- Здешевлення кредитів і лізингових зобов'язань для реалізації енергозберігаючих заходів.
- Розвиток децентралізованих систем виробництва енергії.
- Виконання боргових зобов'язань за міжнародними запозиченнями, спрямованими на проекти енергоефективності та альтернативної енергетики.

Цей фонд допомагає Україні відповідати сучасним екологічним стандартам та сприяє її сталому економічному розвитку, водночас підвищуючи енергонезалежність країни.



ПРОГРАМА «ДОДАЙ ЕНЕРГІЇ ТВОЄМУ БІЗНЕСУ»

Програма з підтримки фінансування енергоефективних інвестицій малих та середніх підприємств, розроблена в рамках проєкту «Рефінансування енергоефективних інвестицій малих та середніх підприємств України через фінансовий сектор», який реалізується в рамках Угоди про кредит та грант, підписаної 25.07.2022 між Кабінетом Міністрів України в особі Міністерства фінансів України, KfW та Фондом розвитку підприємництва з метою фінансування інвестицій малих та середніх підприємств в енергоефективність та відновлювальну енергетику для зменшення споживання енергії та/або викидів CO₂, що сприятиме підвищенню їх конкурентоспроможності та захисту навколишнього середовища в Україні та світі.

Як працює механізм програми?

Позичальники

Критерії прийнятності:

- Діяльність здійснюється на території України (окрім окупованих територій)
- Діяльність здійснюється не менше 1-го року
- Прибуткова діяльність підприємства принаймні у 2021 році

Призначення

Фінансування може бути використане на такі цілі:

- Придбання енергоефективних технологій або технологій з використанням відновлювальних джерел енергії;
- Ремонт, відновлення або реконструкція приміщень вашого підприємства;
- Фінансування на поповнення обігових коштів (можуть застосовуватися додаткові умови).

Приклади ефективних технологій

Сільськогосподарська техніка — трактори, комбайни та інше

Промислове обладнання – виробничі лінії, технологічне обладнання тощо

Забезпечення безперебійного живлення – дизельні генератори, ДБЖ тощо

Вдосконалення будівель — теплоізоляція, вікна та двері тощо

Використання відновлюваної енергії — фотоелектричні системи та сонячні водонагрівачі

Розмір кредиту

До 500 000 євро (еквівалент в національній валюті)

Термін кредитування

До 5 років — для кредиту на інвестиційні цілі (основні засоби)

До 2 років — для кредиту на поповнення обігових коштів (фінансування витрат, пов'язаних з інвестиційним проектом)

Відсоткова ставка

На рівні UIRD (3М) +5 відсоткових пунктів

Участь власними коштами

Не менше 10 %

Комісія за видачу кредиту

До 1,5 %

Як взяти участь в програмі?

Програма реалізується за підтримки Фонду розвитку підприємництва, уряду Німеччини та ініціативи EU4Business, а банки-партнери, такі як Укргазбанк, надають кредити.

Для участі підприємець має:

- Вибрати необхідні технології чи обладнання.
- Подати заявку до банку з інформацією про проєкт.
- Отримати фінансування для реалізації ініціативи.

Ця програма дозволяє підприємствам знижувати витрати на енергію, підвищувати ефективність бізнесу та забезпечувати енергонезалежність



ФОНД ГАРАНТУВАННЯ КРЕДИТІВ, СТВОРЕНИЙ UNIDO РАЗОМ З УКРГАЗБАНКОМ

Фонд Гарантування Кредитів, створений UNIDO разом із Укргазбанком, працює як фінансовий механізм для підтримки українських промислових підприємств у впровадженні енергоефективних технологій і систем енергоменеджменту.

Фонд працюватиме щонайменше до кінця 2025 року.

Його мета — зменшення енергоспоживання, зниження витрат на енергоресурси та підвищення конкурентоспроможності компаній.

Даний механізм структурований у вигляді надання гарантії повернення кредитів. Фонд Гарантування Кредитів (ФГК) є фінансовим механізмом проєкту UNIDO-GEF UKR IEE, та використовує CITI Bank,

РОЗДІЛ IV.

ЗАЛУЧЕННЯ ТА НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ. ЯК СТВОРИТИ ПРОГРАМИ НАВЧАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРАКТИК

Ірландія, для підтвердження гарантії для Укргазбанку. Гарантія використовується для забезпечення за кредитами, які відповідають кваліфікаційним вимогам ФГК, з метою сприяння компаніям реалізовувати проекти з енергоефективності та впроваджувати СЕНМ (систему енергоменеджменту). З моменту запуску ФГК був першим фінансовим механізмом в Україні, який використовує гарантії для покращення умов фінансування промислової енергоефективності (IEE).

Який механізм роботи фонду?

Механізм: Фонд забезпечує часткові гарантії для підприємств, що отримують кредити на енергоефективні проекти. Це дозволяє зменшити ризики для банку і полегшити доступ до фінансування для бізнесу.

Умови: Кредити надаються за пільговими ставками, зокрема 13 % у гривні, 4,5 % у доларах та 4 % у євро. Максимальна сума кредиту становить 150 тисяч доларів США.

Цілі використання: Фінансування спрямовується на проекти енергозбереження, впровадження систем енергоменеджменту, модернізацію виробництва та скорочення операційних витрат.

Цей механізм особливо вигідний для енергоємних галузей, підприємств харчової, переробної промисловості та експортно-орієнтованих компаній, які прагнуть модернізувати свої технології та зменшити витрати



UNICEF УКРАЇНА

Дитячий фонд ООН (ЮНІСЕФ) та Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України домовилися працювати спільно задля просування права дітей на здорове довкілля та змістовної участі молоді в діалозі щодо зміни клімату, що сприятиме впровадженню принципів «зеленого» переходу та сталому післявоєнному відновленню країни.

Це партнерство відповідає зобов'язанням України згідно з міжурядовою Декларацією про дітей, молодь та кліматичні дії, підписаною нашою країною у 2023 році, а також Паризькою угодою та її основним інструментом — Національно визначеними внесками (NDC), спрямованими на зменшення національних викидів та адаптацію до наслідків зміни клімату.

Як працюватиме програма?

Серед ключових напрямів співпраці між ЮНІСЕФ та Міністерством будуть:

підтримка участі дітей та молоді у кліматичних діях шляхом створення молодіжних рад, які сприятимуть кліматично розумному, екологічно чистому та сталому використанню природних ресурсів;

розроблення комунікаційних та освітніх кампаній із залученням молоді та для молоді, що зосередяться на кліматичних діях, екологічній сталості, збереженні води, відповідальному поводженні з побутовими відходами та інших актуальних темах;

мобілізація ресурсів для всеосяжного, орієнтованого на дітей відновлення, та інші заходи.

Щоб забезпечити справді «зелене» та стійке відновлення України, ЮНІСЕФ підтримує модернізацію соціальної інфраструктури та підвищення енергоефективності та сталості системи водопостачання. Для екстреного забезпечення потреб постраждалих від війни громад, зокрема в холодну пору, ЮНІСЕФ у межах відповідних програм у сфері водопостачання, санітарії та гігієни (WASH) надає підтримку безпосередньо муніципалітетам і комунальним службам у підготовці до зими. ЮНІСЕФ також підтримує регіональні водоканали, щоб забезпечити вразливим групам населення доступ до безпечної для вживання води та санітарії.

Крім того, ЮНІСЕФ допомагає молодим людям отримати необхідні знання та навички для формування безпечного та сталого майбутнього, зокрема завдяки участі в інноваційній програмі для молоді UPSHIFT. У межах цієї програми українська молодь дізнається про людиноцентричний дизайн під час розроблення сталих рішень для своїх громад. Серед молодіжних проєктів, які були реалізовані в Україні в межах UPSHIFT, — гурток з перероблення паперу та популяризація екологічного використання речей; сонячна зарядна станція та лекції з енергозбереження; сортування відходів у школах; створення теплиці для вирощування хвойних рослин, які потім висаджуються в місті.

ЮНІСЕФ охоче поділиться своїм багатим досвідом і кращими практиками, щоб прискорити відновлення стійких громад в Україні і сприяти боротьбі зі змінами клімату за активного лідерства молоді.

5.2. ЯКІ ПОДАТКОВІ ПІЛЬГИ ІСНУЮТЬ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ, ЩО ВПРОВАДЖУЮТЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ЗАХОДИ?

Податкові пільги є важливим інструментом стимулювання підприємств до впровадження енергоефективних рішень. В Україні діють податкові стимули, спрямовані на підтримку бізнесу, який інвестує в зменшення енергоспоживання, впровадження відновлюваних джерел енергії та «зелені» технології.

ЗВІЛЬНЕННЯ ВІД СПЛАТИ ПОДАТКУ НА ПРИБУТОК

Суть: Прибуток, отриманий від реалізації енергоефективних заходів, може бути звільнений від оподаткування.

Умови застосування:

- Кошти мають бути спрямовані на впровадження енергоефективного обладнання, модернізацію технологій, використання відновлюваних джерел енергії.

Приклад: Підприємство, що інвестувало в установку енергоефективного обладнання, може не оподатковувати отриманий дохід від його експлуатації в перший період.

ЗМЕНШЕННЯ ПОДАТКУ НА ДОДАНУ ВАРТІСТЬ (ПДВ)

Суть: Пільгові умови оподаткування для обладнання та технологій, які відповідають критеріям енергоефективності.

Як працює:

- Зменшений ПДВ застосовується до імпорту або продажу обладнання, яке працює на основі відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі, вітрові генератори, теплові насоси тощо).

Приклад: Підприємство, яке закуповує сонячні панелі для власного виробництва, може сплатити менший ПДВ, що знижує загальну вартість проєкту.

АМОРТИЗАЦІЙНІ ПІЛЬГИ

Суть: Прискорена амортизація енергоефективного обладнання.

Переваги:

- Скорочення строку амортизації дозволяє підприємствам знижувати податкове навантаження швидше, ніж зазвичай.

РОЗДІЛ V.

ФІНАНСОВІ СТИМУЛИ ТА МОЖЛИВОСТІ ФІНАНСУВАННЯ

- Це стимулює оновлення технологій та модернізацію виробничих процесів.

Приклад: Придбання та встановлення енергоефективного котла може бути амортизоване протягом 2–3 років замість стандартного строку.

ЗВІЛЬНЕННЯ ВІД МИТА НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ ОБЛАДНАННЯ

Суть: Окремі види обладнання, призначеного для зменшення споживання енергії, звільняються від імпортного мита.

Переваги:

- Зниження витрат на закупівлю інноваційних рішень з-за кордону.

Приклад: Підприємство, що імпортує сучасні теплоізоляційні матеріали або технології для виробництва відновлюваної енергії, може не сплачувати мито.

ПОДАТКОВІ ЗНИЖКИ ДЛЯ «ЗЕЛЕНИХ» ПРОЄКТІВ

Суть: Бізнес, що використовує відновлювані джерела енергії або займається утилізацією та переробкою відходів, може отримати податкові преференції.

Приклади:

- Знижені ставки податків для компаній, які виробляють енергію з біомаси або встановлюють вітрові генератори.
- Спеціальні пільги для підприємств, які використовують вторинну сировину.

ВІДШКОДУВАННЯ ВИТРАТ НА СЕРТИФІКАЦІЮ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Суть: Держава може компенсувати витрати на сертифікацію енергоефективності об'єктів, що стимулює компанії до впровадження інновацій.

Як це працює:

- Частина витрат на енергоаудит або сертифікацію може бути врахована як знижка при сплаті податків.

ПІЛЬГИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ ЗА ЕСКО-КОНТРАКТАМИ

Суть: Енергосервісні компанії (ЕСКО) отримують податкові стимули для реалізації проєктів енергоефективності.

Особливості:

- Знижені ставки оподаткування доходів, отриманих від впровадження енергоефективних рішень у бюджетних установах або промислових об'єктах.

МІСЦЕВІ ПОДАТКОВІ ІНІЦІАТИВИ

Суть: Окремі регіони чи міста можуть запроваджувати додаткові податкові знижки для бізнесу, який інвестує в енергоефективність.

Приклади:

- Зменшення місцевих податків на нерухомість, якщо вона відповідає критеріям енергоефективності.

Податкові пільги для підприємств, що впроваджують енергоефективні заходи, включають звільнення від сплати податку на прибуток, знижені ставки ПДВ, пільгові умови амортизації, звільнення від мита на імпорт енергоефективного обладнання та місцеві ініціативи. Ці заходи стимулюють бізнес до інвестування в екологічно чисті технології та допомагають зменшити енергозалежність країни. Для максимального використання цих можливостей підприємствам варто звертатися до профільних державних установ або консалтингових компаній.

5.3. ЯКІ ВИМОГИ ТА КРИТЕРІЇ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ФІНАНСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРОЄКТІВ?

Отримання фінансування для енергоефективних проєктів в Україні передбачає дотримання певних вимог і критеріїв, які варіюються залежно від джерела фінансування (державні програми, міжнародні організації, банки чи приватні інвестори). Ці критерії покликані забезпечити ефективне використання ресурсів і досягнення цілей енергоефективності.

Вимоги до проєкту



Енергетичний ефект

Критерій: Проєкт має забезпечувати скорочення енергоспоживання або перехід на відновлювані джерела енергії.

Як оцінюється:

- Енергоаудит перед впровадженням заходів.
- Розрахунок економії енергії (у кВт·год або грошовому еквіваленті).

Приклад: Утеплення будівлі з прогнозованим зниженням споживання тепла на 30 %.



Термін окупності

Критерій: Проєкти мають чітко визначений строк окупності, зазвичай від 3 до 10 років.

Як оцінюється:

- Аналіз фінансової рентабельності (ROI, NPV).

Приклад: Встановлення сонячної електростанції з терміном окупності 6 років.



Сума та джерела фінансування

Критерій: Проєкт має мати чіткий бюджет і план фінансування, який включає власний внесок бенефіціара.

РОЗДІЛ V.

ФІНАНСОВІ СТИМУЛИ ТА МОЖЛИВОСТІ ФІНАНСУВАННЯ

Як оцінюється:

- Надання документації, яка підтверджує співфінансування (зазвичай 10-30 % від загальної вартості).

Вимоги до заявника



Юридичний статус

Критерій: Заявник має бути зареєстрований в Україні як фізична особа, ОСББ, приватне підприємство або бюджетна установа.

Приклад: Для участі в програмі «теплих кредитів» заявником можуть бути ОСББ або фізичні особи.



Фінансова спроможність

Критерій: Заявник має продемонструвати фінансову стабільність і здатність обслуговувати кредит або виконувати умови співфінансування.

Як оцінюється:

- Надання фінансових звітів, підтвердження доходів, кредитної історії.



Відповідність програмі

Критерій: Заявник повинен відповідати вимогам конкретної програми або ініціативи.

Приклад: Для отримання фінансування від Фонду енергоефективності ОСББ має пройти енергоаудит і подати заявку на проєкт, що відповідає програмі «Енергодім».

Технічні критерії



Енергоефективність технологій

Критерій: Використовуване обладнання та технології повинні відповідати стандартам енергоефективності.

Як оцінюється:

- Наявність сертифікатів якості, відповідність національним або міжнародним стандартам.

Приклад: Використання котлів із високим ККД або сертифікованих теплоізоляційних матеріалів.



Стійкість до змін клімату

Критерій: Проект має враховувати довгострокову стійкість та екологічний вплив.

Як оцінюється:

- Аналіз екологічного впливу (EIA).

Документація, необхідна для подання заявки



Базовий пакет документів:

Заявка з описом проекту.

Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО).

Енергетичний аудит (з прогнозованими показниками економії).

Бюджет проекту та план фінансування.

Додаткові документи:

Сертифікати обладнання.

Фінансова звітність заявника.

Листи підтримки від партнерів (за потреби).

Додаткові критерії для грантів і міжнародних програм

Інноваційність проекту

Критерій: Проект має містити новітні рішення або підходи в енергоефективності.

Приклад: Впровадження систем «розумного» управління енергоспоживанням.

Соціальний ефект

Критерій: Проект має позитивно впливати на громаду чи забезпечувати створення нових робочих місць.

Приклад: Утеплення школи або лікарні з покращенням умов для громадян.

Сталий розвиток

Критерій: Проект повинен відповідати цілям сталого розвитку, зокрема Цілі 7 (доступна та чиста енергія) та Цілі 13 (боротьба зі зміною клімату).

Для отримання фінансування енергоефективних проектів заявники мають відповідати вимогам до юридичного статусу, фінансової спроможності, а їхні проекти — до критеріїв енергетичної ефективності, інноваційності та соціального впливу. Успішна заявка вимагає підготовки детальної документації, включаючи енергоаудит, ТЕО та підтвердження співфінансування. Дотримання цих умов сприяє доступу до фінансування з боку держави, банків чи міжнародних донорів.

5.4. ЯКІ РИЗИКИ ТА ВИКЛИКИ ПОВ'ЯЗАНІ З ФІНАНСУВАННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПРОЄКТІВ?

Фінансування енергоефективних проектів в Україні є важливим кроком до зниження енергоспоживання, економії ресурсів і екологічної стійкості. Проте існують ризики та виклики, які можуть впливати на успішність таких ініціатив.



Економічні ризики

Фінансова нестабільність

Суть: Коливання курсу валюти, інфляція чи нестабільність економіки можуть ускладнити залучення фінансування.

Приклад: Зростання вартості імпортного обладнання через девальвацію гривні.

Недостатність фінансових ресурсів

Суть: Обмеженість бюджетних коштів чи фінансових можливостей ОСББ або підприємств для співфінансування проектів.

Приклад: Нездатність покрити 20-30 % власного внеску, необхідного для участі у програмах.

Тривалі строки окупності

Суть: Деякі проекти мають тривалий період повернення інвестицій, що може знижувати їхню привабливість для інвесторів.

Приклад: Окупність встановлення сонячних панелей може тривати понад 10 років.



Технічні ризики

Низька якість обладнання

Суть: Використання неякісних матеріалів або застарілих технологій може призвести до низької ефективності проекту.

Приклад: Теплоізоляційні матеріали не відповідають стандартам і не забезпечують заявленої економії.

Невідповідність стандартам

Суть: Обладнання чи проекти можуть не відповідати національним та міжнародним нормам і вимогам.

Приклад: Порушення технічних регламентів при встановленні енергоефективного обладнання.

Непередбачувані технічні ускладнення

Суть: Під час реалізації можуть виникати проблеми з інфраструктурою або технічні збої.

Приклад: Неправильна інтеграція «розумних» систем управління енергоспоживанням.



Інституційні ризики

Бюрократичні перешкоди

Суть: Затримки через складність адміністративних процедур і вимог.

Приклад: Тривалий процес отримання дозволів або оформлення документації для участі в державних програмах.

Нестача кваліфікованих кадрів

Суть: Брак спеціалістів із проектування, впровадження та управління енергоефективними рішеннями.

Приклад: Помилки в розробці техніко-економічного обґрунтування через низьку кваліфікацію виконавців.

Недостатній контроль і моніторинг

Суть: Відсутність належного нагляду за реалізацією проєктів може призвести до їх неефективності.

Приклад: Відсутність системи моніторингу енергозбереження після модернізації.



Політичні ризики

Нестабільність законодавства

Суть: Зміни в законодавстві або відсутність чітких правил можуть ускладнювати реалізацію проєктів.

Приклад: Відміна пільг чи компенсацій для енергоефективних проєктів.

Недостатня державна підтримка

Суть: Обмеженість фінансування з боку держави або відсутність нових ініціатив.

Приклад: Скорочення бюджетів на програми, як-от «теплі кредити».

Корупція

Суть: Зловживання під час розподілу фінансування або вибору підрядників.

Приклад: Укладання контрактів із ненадійними компаніями через непрозорі тендери.



Соціальні виклики

Низька поінформованість населення

Суть: Відсутність розуміння переваг енергоефективності серед населення та підприємств.

Приклад: Відмова від участі в програмах через недовіру до їх ефективності.

Спротив змінам

Суть: Опір громади або окремих груп через нерозуміння потреби у впровадженні нових технологій.

Приклад: ОСББ відмовляється модернізувати будинок через страх перед додатковими витратами.



Виклики міжнародного співробітництва

Складнощі в отриманні грантів

Суть: Високі вимоги міжнародних донорів до проєктної документації.

Приклад: Відхилення заявки через недостатньо розроблене техніко-економічне обґрунтування.

Конкуренція за фінансування

Суть: Велика кількість заявників обмежує шанси на отримання коштів.

Приклад: Фонд енергоефективності отримує більше заявок, ніж може профінансувати.

Як подолати ризики та виклики?

- 1. Покращення законодавства:** Створення стабільних і прозорих правил для підтримки енергоефективних проєктів.
- 2. Навчання кадрів:** Розвиток програм підготовки фахівців у сфері енергоефективності.
- 3. Залучення міжнародної допомоги:** Підтримка партнерства з міжнародними організаціями для отримання технічної та фінансової підтримки.
- 4. Інформаційні кампанії:** Підвищення обізнаності населення та підприємств щодо переваг енергоефективності.
- 5. Контроль та моніторинг:** Посилення контролю за виконанням проєктів і належне використання фінансів.

Фінансування енергоефективних проєктів в Україні стикається з економічними, технічними, політичними, соціальними та інституційними викликами. Для їх подолання важливо забезпечити прозорість процесів, стабільність законодавства та підвищення рівня обізнаності населення. Це сприятиме успішній реалізації енергоефективних ініціатив і досягненню сталого розвитку країни.

ЗВЕРНІТЬ УВАГУ!

Доступний для перегляду відеоурок «Фінансові стимули та можливості фінансування»:

- Інструменти зеленого фінансування в Україні: які проєкти робочі та на що звернути увагу?
- Фонд декарбонізації: на що звернути увагу?
- Програми фінансування проєктів з енергоефективності: розбираємо програми на прикладах.
- Фінансування енергетичної незалежності.



6.1. ЯКІ ОСНОВНІ МІЖНАРОДНІ ТА НАЦІОНАЛЬНІ СТАНДАРТИ РЕГУЛЮЮТЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ?

■ ОГЛЯД СТАНДАРТІВ ISO 50001 (СИСТЕМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ) ТА ISO 14001 (ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ)

Стандарти ISO 50001 та ISO 14001 є ключовими інструментами для підприємств, які прагнуть підвищити ефективність своїх процесів, зменшити вплив на навколишнє середовище та оптимізувати використання ресурсів.



ISO 50001: Система енергетичного менеджменту

Основна мета:

ISO 50001 надає підприємствам інструменти для підвищення енергоефективності, скорочення енергоспоживання та зменшення викидів парникових газів.

Основні положення:

- 1. Планування енергетичного менеджменту:** Встановлення енергетичної політики, визначення ключових показників ефективності та оцінка базових рівнів споживання енергії.
- 2. Впровадження та функціонування:** Реалізація заходів для зниження енергоспоживання, впровадження інноваційних технологій, моніторинг і контроль за виконанням.
- 3. Моніторинг та аналіз:** Постійний аналіз енергоспоживання, ідентифікація слабких місць і вжиття заходів для їх усунення.
- 4. Покращення:** Постійне вдосконалення енергетичних процесів відповідно до концепції PDCA (Plan-Do-Check-Act).

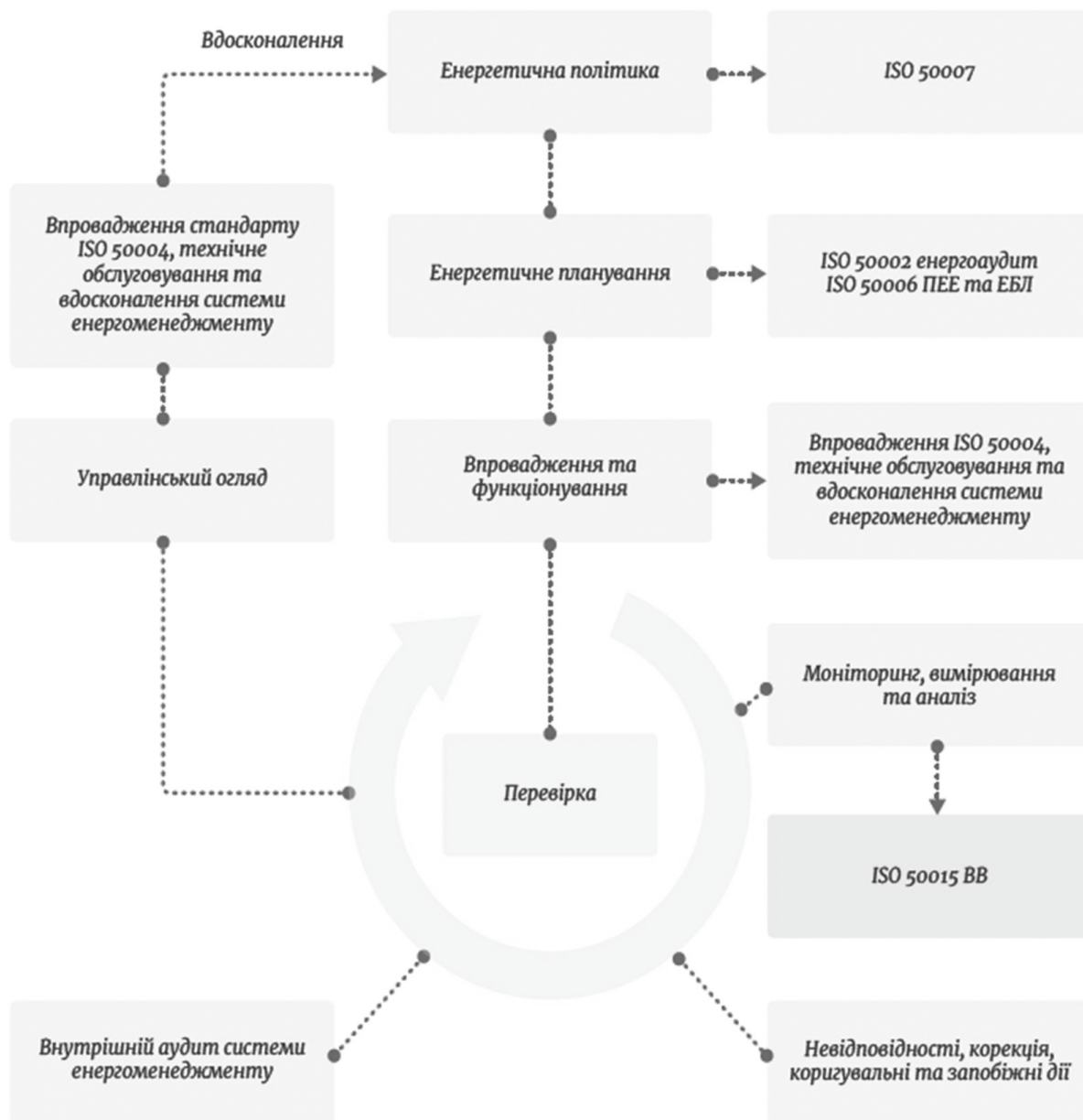
Переваги:

- Скорочення витрат на енергоресурси.
- Відповідність вимогам законодавства.
- Підвищення конкурентоспроможності завдяки екологічно дружнім практикам.

РОЗДІЛ VI.

ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ І СТАНДАРТАМ. ВИМІРЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Рисунок 12. Значення стандарту ISO 50015 в енергетичній системі



ISO 14001: Система екологічного менеджменту

Основна мета:

Цей стандарт спрямований на впровадження системи управління, яка дозволяє підприємствам мінімізувати негативний вплив на довкілля та покращити екологічні показники діяльності.

Основні положення:

- 1. Екологічна політика:** Розробка політики, що відповідає екологічним цілям та зобов'язанням компанії.

2. **Ідентифікація впливів:** Визначення впливів діяльності компанії на навколишнє середовище.
3. **Юридична відповідність:** Забезпечення відповідності нормам і стандартам екологічного законодавства.
4. **Управління ресурсами:** Раціональне використання природних ресурсів та зменшення відходів.
5. **Оцінка ризиків:** Аналіз ризиків і можливостей, пов'язаних із впливом на довкілля.

Переваги:

- Зменшення екологічного сліду.
- Поліпшення відносин із зацікавленими сторонами (громадськістю, партнерами, урядом).
- Посилення корпоративної відповідальності.

Схожість стандартів:

- Обидва стандарти застосовують підхід PDCA для безперервного вдосконалення.
- Спрямовані на оптимізацію ресурсів (енергетичних та природних).
- Підвищують екологічну відповідальність компаній.
- Вимагають залучення керівництва до розробки політики та процесів.

Таблиця 20. Відмінності ISO 50001 та ISO 14001

Параметр	ISO 50001	ISO 14001
Фокус	Енергоефективність	Управління екологічним впливом
Основна мета	Скорочення енергоспоживання	Зменшення впливу на довкілля
Ключові показники	Енергетичні KPI	Екологічні KPI
Сфера застосування	Енергетичні процеси	Вплив на довкілля, включаючи всі ресурси

Синергія стандартів:

Впровадження обох стандартів дозволяє підприємствам комплексно підходити до управління ресурсами та впливом на навколишнє середовище. Наприклад, оптимізація енергоспоживання згідно з ISO 50001 може сприяти зменшенню викидів та відходів, що відповідає вимогам ISO 14001.

Використання цих стандартів не лише підвищує ефективність підприємства, але й сприяє формуванню позитивного іміджу екологічно відповідальної організації.

РОЗДІЛ VI.

ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ І СТАНДАРТАМ.
ВИМІРЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

■ НАЦІОНАЛЬНІ СТАНДАРТИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ: ДСТУ, EN, ІНШІ ВІДПОВІДНІ НОРМИ

Україна в умовах інтеграції до європейського економічного простору приділяє значну увагу розробці та впровадженню стандартів енергоефективності. Це є частиною виконання міжнародних зобов'язань щодо зменшення споживання енергоресурсів та боротьби зі змінами клімату.



ДСТУ: українські національні стандарти

Роль та особливості:

- **ДСТУ** (Державний стандарт України) регламентують вимоги до енергоефективності будівель, обладнання, процесів та продукції.
- Розробка ДСТУ базується на кращих міжнародних практиках, включаючи гармонізацію з європейськими стандартами EN.
- Вони є обов'язковими до виконання в багатьох сферах, зокрема в будівництві, промисловості, транспортуванні та енергетиці.

Ключові стандарти:

- **ДСТУ Б EN 15232:** Регламентує енергетичну ефективність будівельних автоматизованих систем.
- **ДСТУ Б А.2.2-12:** Містить вимоги до енергетичного аудиту будівель.
- **ДСТУ ISO 50001:** Встановлює вимоги до систем енергетичного менеджменту (гармонізований з міжнародним ISO 50001).



Європейські стандарти EN в Україні

Що таке стандарти EN?

EN (European Norms) — це стандарти, розроблені Європейським комітетом зі стандартизації (CEN) для забезпечення єдиного підходу до енергоефективності в країнах ЄС.

В Україні EN стандарти поступово інтегруються через гармонізацію з ДСТУ.

Приклади важливих EN-стандартів:

- **EN 15217:** Енергетичне маркування та сертифікація будівель.
- **EN 16247:** Проведення енергетичних аудитів.
- **EN 13779:** Вимоги до вентиляційних систем у будівлях для забезпечення енергоефективності.

Вплив EN на Україну:

- Гармонізація національних стандартів із EN є вимогою Угоди про асоціацію між Україною та ЄС.
- Це сприяє доступу української продукції до європейського ринку.



Інші нормативні акти та документи

Закони України:

- **Закон «Про енергетичну ефективність»:** Регламентує державну політику у сфері енергоефективності.
- **Закон «Про енергетичну сертифікацію будівель»:** Встановлює вимоги до обов'язкової сертифікації енергоефективності.

Технічні регламенти:

- **Технічний регламент енергетичного маркування:** Визначає стандарти маркування побутової техніки.
- **Технічний регламент екодизайну:** Спрямований на покращення енергоефективності обладнання.

Нормативи в будівництві:

- **ДБН В.2.6-31:2021:** Теплова ізоляція будівель.
- **ДБН В.2.2-15:** Вимоги до енергетичної ефективності громадських будівель.



Важливість національних стандартів

Переваги для України:

- **Зниження енергозалежності:** Стандарти сприяють зменшенню споживання енергоресурсів.
- **Економія коштів:** Енергоефективність дозволяє зменшити витрати на енергоносії.
- **Екологічна користь:** Зменшення викидів парникових газів.
- **Інтеграція з ЄС:** Сприяє гармонізації законодавства з європейськими вимогами.

Виклики:

- Необхідність оновлення інфраструктури.
- Висока вартість впровадження енергоефективних технологій.
- Потреба у кваліфікованих кадрах для здійснення енергетичного аудиту.

Майбутні перспективи

Подальша інтеграція стандартів EN до ДСТУ.

Розширення програм підтримки енергоефективності (наприклад, державні гранти, «теплі кредити»).

РОЗДІЛ VI.

ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ І СТАНДАРТАМ. ВИМІРЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Активне впровадження стандартів у комунальній сфері та промисловості.

Розвиток нових технологій для покращення енергозбереження.

Виконання стандартів енергоефективності є стратегічним пріоритетом для України, що сприяє сталому розвитку, конкурентоспроможності та екологічній відповідальності.

■ ВИМОГИ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В БУДІВНИЦТВІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

Вимоги до енергоефективності є важливою складовою державної політики України, спрямованої на зменшення споживання енергоресурсів, зниження викидів парникових газів та досягнення європейських стандартів сталого розвитку.



Вимоги до енергоефективності в будівництві

Основні законодавчі акти та стандарти:

Закон України «Про енергетичну ефективність будівель»

- Вимагає обов'язкову енергетичну сертифікацію нових будівель і тих, що підлягають реконструкції.
- Визначає мінімальні рівні енергетичної ефективності для будівель.

Державні будівельні норми (ДБН):

- **ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель»**
 - Регламентує рівень теплоізоляції огорожувальних конструкцій (стіни, вікна, дах).
 - Забезпечує мінімізацію втрат тепла через конструкції будівлі.
- **ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення»**
 - Визначає параметри енергоефективності для багатоквартирних будинків.

Ключові вимоги:

1. Енергоефективний дизайн:

- Забезпечення оптимальної теплоізоляції конструкцій.
- Урахування природної вентиляції та використання відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі, теплові насоси).

2. Енергетична сертифікація:

- Класифікація будівель за енергетичними класами (від «А» — найефективніший до «G»).
- Сертифікація є обов'язковою для новобудов та будівель, що проходять капітальний ремонт.

3. Системи обліку енергії:

- Встановлення систем моніторингу енергоспоживання (розумні лічильники).

4. Відповідність європейським стандартам:

- Вимоги гармонізовані з Директивою ЄС 2010/31/ЄС про енергоефективність будівель.

**Вимоги до енергоефективності в промисловості****Основні законодавчі акти та стандарти:****Закон України «Про енергетичну ефективність»**

- Встановлює вимоги до енергоефективності промислових процесів і обладнання.
- Передбачає впровадження енергетичного менеджменту на підприємствах.

ДСТУ ISO 50001:2019 «Системи енергетичного менеджменту»

- Спрямований на оптимізацію споживання енергії у виробничих процесах.
- Вимагає систематичного аналізу, моніторингу та вдосконалення процесів споживання енергоресурсів.

Ключові вимоги:**1. Енергетичний аудит:**

- Проведення обов'язкового аудиту для великих підприємств.
- Визначення «енергетичних дірок» та розробка плану їх усунення.

2. Модернізація обладнання:

- Заміна застарілого обладнання на енергоефективне (наприклад, двигуни класу IE3 та вище).
- Використання технологій рекуперації енергії.

3. Скорочення енерговитрат:

- Оптимізація виробничих процесів для зменшення енергоспоживання.
- Перехід на відновлювані джерела енергії.

4. Моніторинг і управління:

- Встановлення автоматизованих систем моніторингу енергоспоживання (SCADA, BMS).
- Постійний контроль за ефективністю використання енергоресурсів.

РОЗДІЛ VI.

ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ І СТАНДАРТАМ.
ВИМІРЮВАННЯ ТА МОНИТОРИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Спільні підходи для будівництва та промисловості

1. Гармонізація з європейськими нормами:

- Вимоги базуються на європейських директивах та стандартах (EN, ISO).

2. Програми стимулювання:

- Державні гранти та «теплі кредити» для фінансування енергоефективних проєктів.
- Пільги для підприємств, що використовують екологічно чисті технології.

3. Використання відновлюваних джерел енергії:

- Інтеграція сонячних, вітрових та біоенергетичних установок у виробничі процеси та будівництво.

Вигоди від впровадження вимог

• Для будівництва:

- Скорочення витрат на опалення та охолодження.
- Підвищення вартості будівель за рахунок енергозберігаючих технологій.

• Для промисловості:

- Зниження енерговитрат на одиницю продукції.
- Підвищення конкурентоспроможності продукції на міжнародному ринку.

Виконання вимог до енергоефективності сприяє сталому розвитку, скорочує витрати та покращує екологічні показники в усіх секторах економіки.

6.2. ЯК ПІДПРИЄМСТВА МОЖУТЬ ЗАБЕЗПЕЧИТИ ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ У СФЕРІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ?

Відповідність нормативним вимогам у сфері енергоефективності є важливим завданням для підприємств, які прагнуть знизити витрати на енергоресурси, підвищити конкурентоспроможність і виконувати екологічні зобов'язання. Цей процес вимагає системного підходу, технічних інновацій і врахування законодавчих норм.



Аналіз нормативних вимог та законодавства

Основні документи:

- **Закон України «Про енергетичну ефективність»:** Визначає загальні принципи та вимоги до скорочення енергоспоживання.

- **Закон України «Про енергетичну сертифікацію будівель»:** Регламентує сертифікацію будівель і споруд.
- **ДСТУ ISO 50001:** Стандарт для систем енергетичного менеджменту.
- **ДСТУ та EN-стандарти:** Визначають параметри енергоефективності для обладнання та процесів.

Дії підприємств:

1. **Ознайомлення з вимогами:** Аналіз актуальних норм і стандартів, які стосуються сфери діяльності.
2. **Моніторинг змін у законодавстві:** Постійне відстеження оновлень нормативних документів.



Проведення енергетичного аудиту

Що це?

Енергетичний аудит — це комплексний аналіз енергоспоживання підприємства, спрямований на виявлення неефективного використання ресурсів та розробку заходів для його оптимізації.

Ключові етапи:

1. **Збір даних:** Аналіз витрат на енергоресурси, технічного стану обладнання та інфраструктури.
2. **Визначення слабких місць:** Виявлення зон надмірного споживання енергії.
3. **Рекомендації:** Розробка плану дій для підвищення енергоефективності.

Результати:

- Конкретні показники для вдосконалення.
- Підстава для подальшої сертифікації та оптимізації процесів.



Впровадження системи енергетичного менеджменту (ISO 50001)

Переваги:

- Забезпечує системний підхід до управління енергоресурсами.
- Встановлює конкретні енергетичні цілі та показники.
- Сприяє скороченню витрат і підвищенню продуктивності.

Основні кроки:

1. **Розробка енергетичної політики:** Визначення загальної стратегії та цілей.

РОЗДІЛ VI.

ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ І СТАНДАРТАМ.
ВИМІРЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

2. **Впровадження системи моніторингу:** Використання лічильників та програмного забезпечення для аналізу енергоспоживання.
3. **Навчання персоналу:** Залучення працівників до реалізації заходів із енергоефективності.



Модернізація обладнання та технологій

Напрямки дій:

1. **Заміна застарілого обладнання:** Використання високоефективних двигунів, котлів та компресорів.
2. **Автоматизація процесів:** Встановлення систем управління енергоспоживанням (SCADA, BMS).
3. **Рекуперація енергії:** Повернення теплової енергії у виробничий цикл.
4. **Перехід на відновлювані джерела енергії:** Використання сонячних панелей, біогазових установок або теплових насосів.

Приклад:

Підприємство, що модернізує систему освітлення на LED-лампи, може скоротити споживання електроенергії на 30–50 %.



Енергетична сертифікація

Коли потрібна?

Для новобудов, об'єктів капітального ремонту та енергомодернізації.

Для підприємств, що прагнуть підтвердити відповідність міжнародним стандартам.

Як проходить?

1. Проведення енергетичного аудиту.
2. Оцінка відповідності об'єкта вимогам енергоефективності.
3. Отримання сертифіката (енергетичний клас від «А» до «G»).



Навчання персоналу

Ефективність заходів із підвищення енергоефективності залежить від залученості працівників.

Рекомендації:

- Проведення тренінгів з раціонального використання енергії.
- Впровадження програм мотивації для економії ресурсів.



Контроль та покращення

Важливою складовою є постійний моніторинг ефективності заходів.

Інструменти:

- Використання автоматизованих систем обліку енергії.
- Проведення регулярних перевірок та оновлення заходів із енергоефективності.

Принципи:

- Використання циклу PDCA (Plan-Do-Check-Act).
- Орієнтація на безперервне вдосконалення процесів.



Співпраця з державними та міжнародними програмами

Державна підтримка:

- **«Теплі кредити»:** Компенсація витрат на енергомодернізацію.
- **Гранти та субсидії:** Фінансування заходів із енергоефективності.

Міжнародні програми:

- **Гранти від ЄС:** Наприклад, Horizon 2020 для впровадження інновацій.
- **Фінансування від IFC:** Кредити на «зелені» технології.

Забезпечення відповідності нормативним вимогам у сфері енергоефективності — це не лише обов'язок, але й можливість для підприємств знизити витрати, покращити репутацію та стати конкурентоспроможними. Системний підхід, підтримка державних програм і використання інноваційних технологій дозволяють досягти значних результатів у цій сфері.

6.3. ЯКІ НАСЛІДКИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ПРИ НЕДОТРИМАННІ ВИМОГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ?

Недотримання вимог енергоефективності може мати серйозні наслідки для підприємств, які впливають на їх фінансовий стан, репутацію та стабільність функціонування. Основні наслідки можна розділити на декілька категорій:

Фінансові втрати

Підвищення витрат на енергоресурси. Неефективне використання енергії призводить до збільшення витрат на електроенергію, газ, воду тощо, що знижує конкурентоспроможність підприємства.

РОЗДІЛ VI.

ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ І СТАНДАРТАМ. ВИМІРЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Штрафи та санкції. У багатьох країнах, включаючи Україну, законодавство передбачає штрафні санкції за недотримання стандартів енергоефективності.

Зменшення можливостей залучення інвестицій. Багато міжнародних інвесторів надають перевагу підприємствам, які дотримуються принципів сталого розвитку, включаючи енергоефективність.

Ризики для репутації

Негативний імідж. Підприємства, які ігнорують сучасні екологічні та енергетичні стандарти, можуть втратити довіру клієнтів, партнерів і громадськості.

Втрати у взаємодії з партнерами. Багато компаній обирають постачальників, які відповідають екологічним стандартам. Порушення вимог енергоефективності може призвести до розриву співпраці.

Технічні проблеми

Зношення обладнання. Використання енергоємного або застарілого обладнання призводить до більшого навантаження на технічні системи, що скорочує їхній термін служби.

Зменшення продуктивності. Неефективність у використанні енергії може прямо впливати на якість та обсяги виробництва.

Правові наслідки

Позбавлення ліцензій або дозволів. У випадку систематичного порушення енергетичних стандартів, регулюючі органи можуть відкликати дозволи на діяльність.

Позови та компенсації. Якщо порушення норм призводить до шкоди для суспільства чи екології, підприємство може бути зобов'язане виплатити компенсації.

Екологічні наслідки

Збільшення викидів парникових газів. Недотримання норм призводить до більшого споживання енергії, а отже, і до зростання викидів.

Внесок у погіршення екологічної ситуації. Підприємства, що працюють без урахування принципів енергоефективності, сприяють забрудненню довкілля.

Втрата конкурентних переваг

Відставання від інновацій. Енергоефективні технології часто є більш сучасними, а їх впровадження допомагає оптимізувати виробництво.

Зменшення прибутковості. Енергетично ефективні підприємства мають нижчі операційні витрати, що дає їм цінову перевагу.

Як уникнути негативних наслідків?

- 1. Аудит енергоефективності.** Проведення регулярних перевірок та впровадження рекомендацій.

2. **Інвестиції у нові технології.** Використання обладнання, яке відповідає стандартам енергоефективності.
3. **Навчання персоналу.** Підвищення рівня знань працівників щодо ефективного використання енергії.
4. **Дотримання законодавства.** Відстеження змін у законодавстві та їх впровадження.

Енергоефективність – це не лише вимога часу, а й інструмент для збереження ресурсів, підвищення прибутковості та стійкості бізнесу в умовах сучасного ринку.

6.4. ЯК ЗМІНИ У ЗАКОНОДАВСТВІ МОЖУТЬ ВПЛИнути НА ВИМОГИ ДО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ?

Законодавчі зміни у сфері енергоефективності відображають глобальні тенденції щодо сталого розвитку, боротьби зі змінами клімату та раціонального використання ресурсів. Такі зміни можуть суттєво впливати на підприємства, зокрема через оновлення стандартів, посилення контролю та вимоги до модернізації виробничих процесів.

Посилення стандартів енергоефективності

Введення нових норм і стандартів. Зміни у законодавстві можуть передбачати обов'язкове використання більш енергоефективного обладнання, будівельних матеріалів чи технологій.

Збільшення вимог до окремих галузей. Законодавство може запроваджувати галузеві стандарти, наприклад, у будівництві, промисловості чи транспорті.

Вимога сертифікації. Підприємства можуть бути зобов'язані отримувати сертифікати енергоефективності для об'єктів або продукції.

Запровадження обов'язкового енергетичного аудиту

Періодичний аудит. Законодавство може зобов'язати підприємства регулярно проводити енергетичний аудит для виявлення неефективних зон та впровадження заходів із зниження споживання енергії.

Звітування. Вимога подавати звіти до державних органів щодо енергоспоживання та впроваджених заходів з енергоефективності.

Підвищення контролю та відповідальності

Посилення перевірок. Нові закони можуть передбачати частіші перевірки державними органами дотримання вимог енергоефективності.

Посилення санкцій. За порушення вимог можливе введення більш суворих штрафів, аж до тимчасового припинення діяльності підприємств.

Введення стимулів для модернізації

Фінансові стимули. Нові закони можуть передбачати субсидії, гранти чи пільгові кредити для впровадження енергоефективних технологій.

Податкові пільги. Наприклад, зменшення податків для підприємств, які дотримуються високих стандартів енергоефективності.

РОЗДІЛ VI.

ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ І СТАНДАРТАМ. ВИМІРЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Вплив міжнародного законодавства

Гармонізація з європейськими стандартами. Україна поступово впроваджує положення Директив ЄС у сфері енергоефективності, що може підвищити вимоги до підприємств.

Вимоги до експорту. Підприємства, які працюють на зовнішніх ринках, зокрема в ЄС, можуть бути змушені адаптувати свої процеси до нових енергетичних стандартів.

Розширення сфери регулювання

Інтеграція нових галузей. Законодавство може поширювати вимоги енергоефективності на додаткові сфери, такі як аграрний сектор, транспорт або комунальне господарство.

Введення стандартів для нових технологій. Регулювання може охопити використання відновлюваних джерел енергії, смарт-технологій чи зберігання енергії.

Збільшення прозорості

Вимоги до публічної звітності. Законодавство може зобов'язати підприємства надавати громадськості інформацію про рівень енергоефективності.

Маркування продукції. Наприклад, обов'язкове маркування енергетичних характеристик побутової техніки чи будівельних матеріалів.

Як підприємствам адаптуватися до змін у законодавстві?

- 1. Моніторинг законодавчих змін.** Регулярне відстеження нововведень на національному та міжнародному рівнях.
- 2. Інвестиції в інновації.** Впровадження сучасного обладнання та технологій, що відповідають новим вимогам.
- 3. Навчання персоналу.** Підготовка кадрів для роботи в умовах нових стандартів.
- 4. Планування бюджету.** Розробка стратегій, які враховують можливі витрати на модернізацію.

Зміни у законодавстві у сфері енергоефективності є неминучими, але вони відкривають можливості для розвитку, підвищення конкурентоспроможності та оптимізації витрат. Підприємствам варто сприймати ці вимоги не як перешкоду, а як стимул до вдосконалення.

6.5. ЯК ПРАВИЛЬНО ОРГАНІЗУВАТИ ПРОЦЕС ВИМІРЮВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВІ?

Вимірювання енергоефективності на підприємстві є ключовим етапом для зниження витрат на енергоресурси, підвищення продуктивності та відповідності сучасним екологічним стандартам. Організація цього процесу потребує системного підходу, чіткого планування та залучення кваліфікованих спеціалістів.

1. Визначення мети та обсягу вимірювань

Формулювання цілей. Визначте, чому важливе вимірювання: зниження витрат, відповідність законодавству, впровадження нових технологій чи отримання сертифікації.

Оцінка масштабу. Вирішіть, які процеси, об'єкти або обладнання будуть аналізуватися, наприклад, виробничі лінії, системи освітлення чи вентиляції.

Пріоритети. Сконцентруйтеся на зонах з найбільшим споживанням енергії.

2. Розробка плану вимірювань

Аналіз поточного стану. Проведіть попередню оцінку рівня енергоспоживання та виявлення зон низької ефективності.

Встановлення ключових показників (KPI). Визначте показники, за якими оцінюватиметься ефективність, наприклад:

- Споживання енергії на одиницю продукції.
- Коефіцієнт корисної дії обладнання.
- Частка відновлюваних джерел у загальному енергоспоживанні.

Таймінг. Встановіть періодичність вимірювань: раз на місяць, квартал або рік.

3. Вибір інструментів та обладнання

Системи моніторингу. Використовуйте автоматизовані системи збору даних, які можуть інтегруватися в управлінські процеси.

Обладнання для вимірювання. Встановіть енергометри, датчики споживання електроенергії, тепла, води тощо.

Програмне забезпечення. Використовуйте спеціалізовані програми для аналізу даних, візуалізації та підготовки звітів.

4. Залучення спеціалістів

Внутрішні ресурси. Призначте відповідальних осіб із числа персоналу підприємства, наприклад, енергоменеджера.

Зовнішні експерти. Залучіть спеціалізовані компанії для проведення енергетичного аудиту, якщо підприємство не має власних фахівців.

5. Збір даних

Вимірювання у реальному часі. Використовуйте датчики для безперервного моніторингу та фіксації даних.

Аналіз історичних даних. Порівнюйте поточні показники з попередніми періодами для оцінки прогресу.

Сегментація даних. Розділяйте дані за категоріями, наприклад, за підрозділами підприємства або типами енергії.

6. Аналіз отриманих результатів

Виявлення неефективних зон. За даними вимірювань визначте основні точки втрат енергії або перевитрат.

Розрахунок показників. Визначте ефективність роботи обладнання та систем, порівнюючи їх з галузевими стандартами.

Виявлення трендів. Аналізуйте, як змінюється енергоспоживання з часом.

РОЗДІЛ VI.

ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ І СТАНДАРТАМ.
ВИМІРЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

7. Розробка рекомендацій

Покращення обладнання. Наприклад, заміна старих двигунів на більш енергоефективні.

Оптимізація процесів. Впровадження енергозберігаючих технологій, автоматизація виробничих процесів.

Зміна поведінки персоналу. Проведення тренінгів щодо раціонального використання енергії.

8. Впровадження системи моніторингу

Автоматизація. Встановіть постійну систему моніторингу енергоспоживання для отримання оперативної інформації.

Зворотній зв'язок. Надавайте персоналу інформацію про результати, щоб мотивувати подальше покращення.

Регулярна оцінка. Переглядайте та коригуйте систему вимірювань у разі зміни умов.

9. Звітність

Внутрішня звітність. Підготуйте звіти для керівництва підприємства для прийняття управлінських рішень.

Зовнішня звітність. Якщо це передбачено законодавством, надавайте дані державним органам чи сертифікаційним компаніям.

Переваги організації процесу вимірювання

Зниження витрат на енергоресурси.

Підвищення продуктивності обладнання.

Відповідність законодавству та екологічним стандартам.

Покращення репутації підприємства серед клієнтів та партнерів.

Системний підхід до вимірювання енергоефективності дозволяє підприємствам оптимізувати витрати, зменшувати негативний вплив на довкілля та зміцнювати конкурентні позиції на ринку.

6.6. ЯКІ ІНСТРУМЕНТИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ?

Моніторинг енергоефективності є важливою складовою оптимізації енергоспоживання на підприємствах. Для цього використовуються сучасні інструменти та технології, які дозволяють відстежувати споживання енергії в реальному часі, аналізувати дані та впроваджувати заходи для підвищення ефективності.

1. Системи автоматизованого моніторингу енергоспоживання (АСМЕ)

АСМЕ дозволяють автоматично збирати, аналізувати та відображати дані про споживання енергії.

Складові АСМЕ:

- Датчики енергії (електроенергії, газу, тепла, води).
- Контролери для збору та передачі даних.

- Програмне забезпечення для обробки та візуалізації.

Переваги:

- Дозволяють бачити дані в реальному часі.
- Виявляють неефективне використання ресурсів.
- Підтримують інтеграцію з іншими системами управління.

2. Інтернет речей (IoT) у моніторингу

Технологія IoT дозволяє підключати різноманітні пристрої до єдиної мережі для збору та аналізу даних.

Приклади використання:

- Розумні лічильники для автоматичного вимірювання енергоспоживання.
- Датчики руху для оптимізації освітлення.
- Системи моніторингу температури та вологості.

Переваги:

- Зручність масштабування.
- Доступ до даних з будь-якого місця.
- Прогнозування енергетичних витрат.

3. Програмне забезпечення для аналізу енергоспоживання

Спеціалізовані програми допомагають візуалізувати дані, генерувати звіти та знаходити зони неефективності.

Популярні рішення:

- **SCADA-системи.** Контроль та управління енергоресурсами в реальному часі.
- **BI-платформи.** Інтеграція енергетичних даних у загальну аналітику підприємства.
- **Енергетичні калькулятори.** Онлайн-інструменти для розрахунку енергоспоживання.

Функціонал:

- Візуалізація енергетичних потоків.
- Створення прогнозів енергоспоживання.
- Генерація рекомендацій для підвищення ефективності.

4. Розумні лічильники (Smart Meters)

Сучасні лічильники забезпечують детальний облік енергоспоживання з високою точністю.

Особливості:

- Можливість дистанційного зчитування даних.
- Відображення споживання в режимі реального часу.
- Функції автоматичного звітування.

РОЗДІЛ VI.

ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ І СТАНДАРТАМ. ВИМІРЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Переваги:

- Підвищення прозорості даних.
- Допомога у виявленні пікових періодів споживання.
- Підтримка інтеграції з IoT-системами.

5. Тепловізори та аналізатори якості енергії

Ці інструменти використовуються для діагностики стану енергетичних систем.

Тепловізори:

- Виявляють теплові втрати через неефективну ізоляцію або несправне обладнання.
- Використовуються для перевірки будівель, трубопроводів та обладнання.

Аналізатори якості енергії:

- Оцінюють параметри електроенергії (напруга, струм, частота).
- Виявляють проблеми, пов'язані з нестабільним постачанням енергії.

6. Системи енергетичного менеджменту (EMS)

Ці системи інтегрують дані про енергоспоживання та дозволяють управляти енергоефективністю підприємства.

Функції EMS:

- Контроль за всіма видами енергоресурсів (електроенергія, газ, тепло).
- Автоматизація процесів оптимізації споживання.
- Формування детальних звітів для керівництва.

Переваги:

- Зменшення витрат на енергоресурси.
- Підтримка відповідності стандартам ISO 50001.

7. Big Data та штучний інтелект (AI)

Технології аналізу великих даних та AI активно впроваджуються для прогнозування та оптимізації енергоспоживання.

Застосування:

- Аналіз історичних даних для пошуку тенденцій.
- Прогнозування пікових навантажень.
- Оптимізація розподілу енергії в реальному часі.

Переваги:

- Зменшення людського фактору в аналізі даних.
- Більш точні та гнучкі рішення.

8. Мобільні додатки для моніторингу енергії

Сучасні додатки дозволяють контролювати енергоспоживання навіть зі смартфона.

Можливості:

- Моніторинг споживання в реальному часі.
- Управління системами (освітлення, опалення) дистанційно.
- Сповіщення про відхилення від норм.

9. Блокчейн для енергетичних даних

Блокчейн-технології використовуються для забезпечення прозорості та захисту даних про енергоспоживання.

Переваги:

- Гарантія автентичності даних.
- Можливість обміну інформацією між постачальниками та споживачами.

Сучасні інструменти та технології для моніторингу енергоефективності забезпечують точність, прозорість та автоматизацію управління енергоресурсами. Їх впровадження дозволяє підприємствам знижувати витрати, покращувати ефективність та відповідати вимогам сталого розвитку.

6.7. ЯК ЧАСТО НЕОБХІДНО ПРОВОДИТИ ОЦІНКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ОНОВЛЮВАТИ ДАНІ?

Оцінка енергоефективності підприємства є важливим інструментом для зниження енергетичних витрат, підвищення продуктивності та відповідності сучасним стандартам. Частота таких оцінок залежить від галузі, масштабів діяльності, типу обладнання, законодавчих вимог та стратегічних цілей підприємства.

1. Фактори, що впливають на частоту оцінки

1.1. Галузеві особливості

У промисловості з високим рівнем енергоспоживання (металургія, хімічна промисловість) оцінку доцільно проводити **щороку** або навіть частіше.

У менш енергоємних галузях (офіси, сфера послуг) достатньо оцінки раз на **2-3 роки**.

1.2. Законодавчі вимоги

У деяких країнах регулярність оцінки визначена нормативними актами, наприклад, обов'язковий енергетичний аудит раз на **4 роки** згідно з Директивою ЄС 2012/27/EU.

В Україні оцінка енергоефективності може бути обов'язковою для великих підприємств або об'єктів критичної інфраструктури.

1.3. Тип обладнання та технологій

Для сучасного високотехнологічного обладнання моніторинг варто проводити **постійно** з використанням автоматизованих систем.

РОЗДІЛ VI.

ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ І СТАНДАРТАМ. ВИМІРЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Старі системи та механізми потребують більш частих перевірок через ризик високих енергетичних втрат.

1.4. Зміни в діяльності підприємства

Оцінку слід проводити у випадках:

- Розширення або модернізації виробничих ліній.
- Зміни технологій або впровадження нових процесів.
- Зростання обсягів виробництва чи енергоспоживання.

2. Рекомендована частота оцінки енергоефективності

2.1. Регулярна оцінка

Щороку: для підприємств із високим рівнем енергоспоживання або з впровадженими енергетичними стандартами (ISO 50001).

Раз на 2-3 роки: для середніх і малих підприємств, які не мають великих енергоємних процесів.

2.2. Поточний моніторинг

Використання автоматизованих систем дозволяє здійснювати **безперервний моніторинг** енергоспоживання. Це особливо актуально для великих підприємств, де будь-яке відхилення може призвести до значних втрат.

2.3. Планові аудити

Раз на 3-5 років: Повний енергетичний аудит для виявлення глобальних можливостей підвищення ефективності.

У випадку великих змін у виробництві аудит доцільно проводити **поза планом**.

3. Оновлення даних та звітність

3.1. Автоматичне оновлення

Автоматизовані системи (АСМЕ, SCADA) забезпечують постійне оновлення даних у реальному часі. Це дозволяє швидко реагувати на відхилення.

Такі системи ідеально підходять для підприємств, які впроваджують технології IoT або працюють за стандартами ISO.

3.2. Періодичне оновлення

Для підприємств без автоматизації дані про енергоспоживання рекомендується оновлювати **щомісяця або щокварталу**. Це дозволить краще відслідковувати тренди та впроваджувати оперативні рішення.

3.3. Звітування

Внутрішнє звітування: щомісяця для керівництва підприємства.

Зовнішнє звітування: залежно від вимог регуляторів (раз на рік або раз на кілька років).

4. Переваги регулярної оцінки та оновлення даних

Виявлення енергетичних втрат і зон для покращення.

Можливість швидкого реагування на зміни в енергоспоживанні.

Підвищення точності прогнозування витрат та обґрунтування інвестицій.

Підтримка відповідності нормативним вимогам та сертифікаційним стандартам.

Частота оцінки енергоефективності залежить від багатьох факторів, включаючи галузь, масштаби діяльності та наявність автоматизованих систем. В ідеалі, підприємствам варто поєднувати постійний моніторинг із плановими аудитами, щоб забезпечити ефективне використання енергії, знизити витрати та покращити екологічні показники.

6.8. ЯК РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ МОЖУТЬ БУТИ ВИКОРИСТАНІ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ?

Результати моніторингу енергоефективності — це потужний інструмент, який допомагає підприємствам знижувати витрати, підвищувати продуктивність та відповідати сучасним екологічним вимогам. Завдяки аналізу отриманих даних керівники можуть приймати обґрунтовані рішення, спрямовані на оптимізацію використання енергоресурсів, модернізацію обладнання та підвищення конкурентоспроможності.

1. Виявлення зон із низькою ефективністю

Результати моніторингу дозволяють ідентифікувати ділянки, процеси або обладнання, які споживають надмірну кількість енергії.

Рішення:

- Впровадження заходів з оптимізації, наприклад, заміна старого обладнання на енергоефективне.
- Перенесення енергоємних процесів на періоди з низькими тарифами (нічні зміни).
- Встановлення автоматизованих систем контролю та регулювання.

2. Оптимізація витрат на енергоресурси

Дані моніторингу допомагають керівникам оцінити структуру витрат на енергоресурси та знайти можливості для їх зниження.

Рішення:

- Перехід на альтернативні або дешевші джерела енергії (сонячні панелі, теплові насоси).
- Перегляд умов договорів із постачальниками енергоресурсів.
- Інвестування в енергозберігаючі технології.

РОЗДІЛ VI.

ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ І СТАНДАРТАМ. ВИМІРЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

3. Прогнозування енергоспоживання та управління ризиками

Моніторинг дозволяє аналізувати тренди в енергоспоживанні та прогнозувати майбутні потреби.

Рішення:

- Підготовка до можливого зростання тарифів чи обмежень на енергоресурси.
- Створення резервів або планування модернізації для уникнення енергетичних дефіцитів.
- Впровадження політик сталого розвитку, спрямованих на зменшення впливу на довкілля.

4. Удосконалення операційних процесів

Моніторинг дає змогу керівникам оцінити ефективність поточних виробничих процесів.

Рішення:

- Перегляд робочих графіків для уникнення пікових навантажень на енергосистему.
- Оптимізація процесів, які споживають багато енергії, через автоматизацію або зміну технологій.
- Навчання персоналу для раціонального використання енергоресурсів.

5. Формування інвестиційних стратегій

Дані моніторингу можуть бути основою для обґрунтування інвестицій у нове обладнання чи технології.

Рішення:

- Визначення пріоритетних напрямів для інвестицій (заміна старих систем, впровадження відновлюваних джерел енергії).
- Розробка бізнес-планів для залучення фінансування або грантів.

6. Дотримання законодавчих вимог та стандартів

Моніторинг дозволяє підприємствам відповідати вимогам енергетичного законодавства та стандартів.

Рішення:

- Підготовка до обов'язкових енергетичних аудитів та сертифікацій.
- Розробка програм енергоменеджменту відповідно до ISO 50001.
- Впровадження екологічно дружніх практик для покращення репутації підприємства.

7. Підвищення корпоративної соціальної відповідальності (КСВ)

Результати моніторингу можуть бути використані для демонстрації досягнень у сфері сталого розвитку.

Рішення:

- Інтеграція даних у звіти з КСВ, що підвищує довіру клієнтів і партнерів.

- Презентація успішних проєктів із зниження енергоспоживання під час переговорів із інвесторами.
- Використання «зеленого іміджу» для зміцнення позицій на ринку.

8. Покращення внутрішньої комунікації

Дані моніторингу можуть використовуватися для інформування персоналу про результати впроваджених заходів.

Рішення:

- Проведення тренінгів і семінарів для співробітників на основі отриманих даних.
- Запровадження системи винагороди за енергозберігаючі ініціативи.
- Регулярне інформування працівників про досягнення в енергозбереженні.

Результати моніторингу енергоефективності є основою для стратегічних та операційних управлінських рішень. Вони допомагають виявляти слабкі місця, оптимізувати витрати, формувати інвестиційні плани, а також забезпечувати відповідність законодавству й екологічним стандартам. Використання цих даних підвищує конкурентоспроможність підприємства та сприяє його сталому розвитку.

6.9. ЯК ЗАБЕЗПЕЧИТИ ТОЧНІСТЬ І НАДІЙНІСТЬ ДАНИХ ПРО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ?

Точність і надійність даних про енергоефективність є критично важливими для прийняття ефективних управлінських рішень. Неточні дані можуть призвести до неправильних висновків, втрати ресурсів і порушення нормативних вимог. Забезпечення якості даних вимагає впровадження сучасних технологій, дотримання методик вимірювання та регулярного контролю.

1. Вибір якісного обладнання для збору даних

1.1. Використання сертифікованих пристроїв

Обирайте датчики, лічильники й інше обладнання, яке відповідає міжнародним стандартам (наприклад, ISO, IEC).

Сертифіковані прилади забезпечують точність вимірювань і меншу похибку.

1.2. Регулярна калібровка обладнання

Калібруйте вимірювальні прилади відповідно до рекомендацій виробника або нормативів.

Періодична перевірка точності запобігає накопиченню систематичних помилок.

1.3. Використання автоматизованих систем моніторингу (АСМЕ)

Автоматичні системи зменшують ризик людського фактора при зборі даних.

Вони дозволяють отримувати дані в реальному часі та інтегрувати їх у єдину базу.

РОЗДІЛ VI.

ВІДПОВІДНІСТЬ НОРМАТИВНИМ ВИМОГАМ І СТАНДАРТАМ. ВИМІРЮВАННЯ ТА МОНІТОРИНГ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

2. Дотримання правильних методик збору даних

2.1. Розробка чітких процедур

Створіть стандартні операційні процедури для вимірювання та збору даних.

Визначте, хто відповідальний за проведення вимірювань та аналіз.

2.2. Врахування зовнішніх умов

Проводьте вимірювання в умовах, які мінімізують вплив зовнішніх факторів (наприклад, температури, вологості).

У разі потреби коригуйте дані відповідно до методик компенсації зовнішніх впливів.

2.3. Частота збору даних

Визначте оптимальну частоту збору даних залежно від типу енергоресурсу та специфіки підприємства.

Наприклад, для великих споживачів електроенергії дані бажано збирати щогодини, а для менш енергоємних процесів — щоденно або щомісяця.

3. Забезпечення надійності даних

3.1. Використання резервних систем

Впровадьте дублюючі системи збору даних для зменшення ризику втрати інформації.

Автоматичне резервне копіювання дозволяє уникнути втрати даних через технічні збої.

3.2. Захист даних

Встановіть програмне забезпечення для захисту даних від несанкціонованого доступу.

Використовуйте технології шифрування для передачі інформації.

3.3. Перевірка даних

Здійснюйте періодичну перевірку даних на предмет аномалій або відхилень.

Порівнюйте зібрані дані з попередніми результатами або середніми показниками галузі.

4. Підвищення кваліфікації персоналу

4.1. Навчання фахівців

Навчайте персонал сучасним методикам вимірювання та аналізу енергоефективності.

Забезпечте доступ до інструкцій щодо використання обладнання.

4.2. Проведення аудитів

Регулярні внутрішні або зовнішні аудити дозволяють виявити слабкі місця в процесі збору даних.

Рекомендації аудитів сприяють удосконаленню систем моніторингу.

5. Інтеграція сучасних технологій

5.1. Використання IoT і Big Data

Інтернет речей (IoT) дозволяє підключати обладнання до єдиної мережі для автоматизованого збору даних.

Аналіз великих даних (Big Data) допомагає знаходити приховані закономірності та тренди.

5.2. Впровадження систем штучного інтелекту (AI)

AI може автоматично аналізувати дані та виявляти аномалії.

Розумні алгоритми дозволяють прогнозувати енергоспоживання та визначати неефективні ділянки.

6. Документування та звітність

6.1. Ведення журналів даних

Зберігайте всі результати вимірювань у єдиній базі даних.

Використовуйте стандартизовані формати для звітності.

6.2. Аналіз і верифікація

Регулярно аналізуйте дані для виявлення трендів та кореляцій.

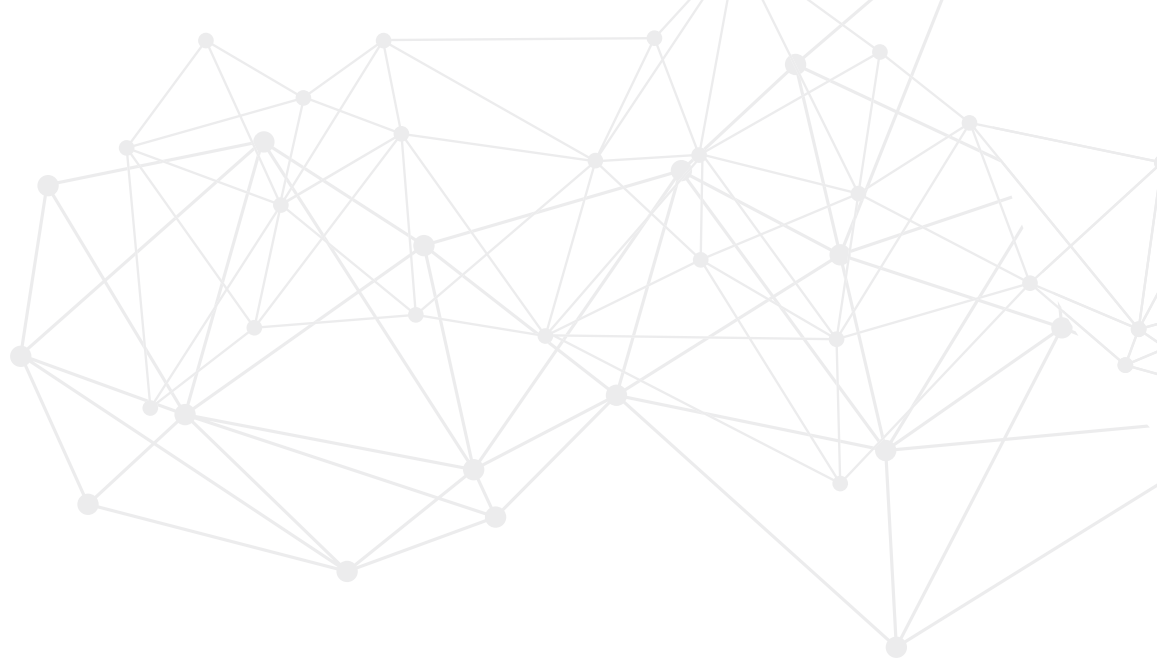
Для забезпечення точності та надійності даних про енергоефективність необхідно поєднувати використання якісного обладнання, дотримання правильних методик, автоматизацію процесів та навчання персоналу. Лише комплексний підхід дозволить підприємству приймати обґрунтовані рішення, знижувати енергетичні витрати та відповідати сучасним вимогам сталого розвитку.

ЗВЕРНІТЬ УВАГУ!

Доступний для перегляду відеоурок «Відповідність нормативним вимогам і стандартам»:

- Відповідність нормативним вимогам і стандартам у сфері енергоефективності промислового сектору.
- Нормативні вимоги з енергоефективності в промисловому секторі: зріз оновлень та вимог.
- Які сертифікати та стандарти з енергоефективності працюють на сьогодні в Україні?





Проект «Просування енергоефективності
та імплементації Директиви ЄС про енергоефективність в Україні»

вул. Антоновича (Горького), 16Б
01004, Київ, Україна
+38 044 594 07 60

2024