



UNITED NATIONS
INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION

**КЕРІВНИЦТВО З ВПРОВАДЖЕННЯ
СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ
ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ
МІЖНАРОДНОГО СТАНДАРТУ ISO 50001:2018**



UNIDO - GEF Проект UKR IEE
www.ukriee.org.ua

Керівництво з впровадження системи енергетичного менеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001:2018 (далі – Керівництво) підготовлено в рамках Проєкту UNIDO/GEF «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України», метою якого є допомога Уряду України організувати впровадження процедур сталого та ефективного енерговикористання у промисловості. Досягнення такої мети передбачається шляхом поширенням концепції індустріальної енергетичної результативності за допомогою впровадження систем енергоменеджменту відповідно до міжнародних стандартів серії ISO 50000 та оптимізації систем, що споживають енергію.

Колектив авторів:

Анатолій Чернявський, к.т.н., доц., КПІ ім. Ігоря Сікорського
Євгеній Іншеков, к.т.н., доц., Група управління Проєкту UNIDO/GEF
Олександр Соловей, к.т.н., доц.
Олена Бориченко, к.т.н., доц., КПІ ім. Ігоря Сікорського
Павло Пертко, експерт з енергоменеджменту, ТОВ «Енергоменеджмент ПРО»

Під загальною редакцією Євгенія Іншекова та Анатолія Чернявського

Графіка:

Катерина Яшина

© UNIDO, 2021.

© А. Чернявський, Є. Іншеков, К. Яшина, О. Бориченко, О. Соловей, П. Пертко, 2021.

Цю публікацію і будь-яку її частину можна вільно цитувати і передрукувати в будь-якій формі в освітніх і некомерційних цілях без спеціального дозволу правовласника - Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку (UNIDO), але посилання на джерело необхідне. UNIDO була би надзвичайно вдячна отримати копію будь-якої публікації з цитатою даного видання або копію передрукованої версії.

Ця публікація не може бути використана для перепродажу або будь-якої іншої комерційної мети без попередньої згоди від UNIDO, отриманої в письмовій формі.

Хоча інформація, опублікована в цьому Керівництві, була ретельно відібрана, ні UNIDO, ні автори, ні співвиконавці не несуть юридичної відповідальності за наслідки, які можуть виникнути в зв'язку з використанням цього Керівництва.

Посилання в тексті цієї публікації на будь-який конкретний комерційний продукт, процес або послугу з торговою назвою, брендом, виробником або іншою інформацією не обов'язково містить або має на увазі схвалення коментаря про цей продукт / агент або рекомендацію від UNIDO. Думки і погляди, що висловлені авторами в цій публікації, не обов'язково виражають погляди UNIDO.

Зміст

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	5
ПЕРЕЛІК ТАБЛИЦЬ.....	6
ПЕРЕЛІК РИСУНКІВ	7
ПЕРЕДМОВА UNIDO	8
ПЕРЕДМОВА авторів.....	10
ВСТУП	13
1. БАЗОВІ ПОНЯТТЯ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ	14
1.1 Що таке енергоменеджмент? Чому ми повинні управляти енергією?	14
1.2 Роль системи енергоменеджменту в організації	18
1.3 Хронологія розроблення та огляд національних і міжнародних стандартів у сфері енергоменеджменту.....	20
1.4 Інтеграція енергоменеджменту з іншими системами менеджменту	28
1.5 Переваги від впровадження системи енергоменеджменту в організаціях.....	30
1.6 Бар'єри на шляху впровадження системи енергоменеджменту в організаціях	33
2. КЛЮЧОВА ТЕРМІНОЛОГІЯ У СФЕРІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	34
3. РОЗРОБЛЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ.....	37
3.1 Загальні положення	37
3.2 Впровадження СЕНМ: скільки коштує розробити та впровадити систему енергетичного менеджменту?.....	42
3.3 Впровадження СЕНМ: крок за кроком.....	43
3.4 Самооцінка та діагностичний аудит існуючої системи енергоменеджменту організації: чому це необхідно?	45
3.5 Створення структури системи енергоменеджменту.....	46
3.6 Середовище (контекст) організації.....	47
3.7 Встановлення сфери охоплення та меж системи енергоменеджменту.....	47
3.8 Розуміння потреб і очікувань зацікавлених сторін.....	48
4. ЛІДЕРСТВО В СИСТЕМІ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ	49
4.1 Найвище керівництво та його роль	49
4.2 Енергетична політика, енергетичні цілі та задачі	51
4.3 Обов'язки, відповідальність і повноваження в організації.....	53
5. ПЛАНУВАННЯ В СИСТЕМІ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ.....	56
5.1 Планування дій з реагування на ризики і можливості	56
5.2 Планування і досягнення енергетичних цілей і завдань	58
5.3 Енергетичний аналіз. Показники енергоефективності та їх вимірювання	59
5.4 Планування збору енергетичної та неенергетичної інформації	66
5.5 Вимірювані показники енергоефективності	69
5.6 Базові рівні енергоспоживання та їх визначення	72
6. ПІДТРИМКА І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ	77
6.1 Необхідні ресурси та компетентність	77

6.2	Визначення законодавчих та інших вимог. Основні документи системи енергоменеджменту.....	79
6.3	Поінформованість	80
6.4	Комунікації.....	81
6.5	Документована інформація.....	84
7.	ОСНОВНІ АСПЕКТИ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ В СИСТЕМІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	87
7.1	Особливості планування діяльності.....	87
7.2	Діяльність в проєктуванні	87
7.3	Діяльність в закупівлях.....	87
8.	ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ СИСТЕМ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ	89
8.1	Моніторинг, вимірювання та аналіз енергорезультативності.....	89
8.1.1	Загальні положення	89
8.1.2	Визначення обсягів енергозбереження в організації та виявлення можливостей для підвищення рівня енергорезультативності	92
8.1.3	Вимірювання та верифікація результатів впровадження проєктів з енергоефективності	95
8.1.4	Оцінка відповідності законодавчим та іншим вимогам.....	95
8.2	Аналіз неенергетичних переваг	96
8.3	Проведення внутрішніх аудитів	98
8.4	Оцінка результативності СЕНМ.....	101
9.	ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ	103
9.1	Загальні положення	103
9.2	Невідповідності та коригувальні дії.....	103
9.2	Постійне поліпшення	105
10.	СЕРТИФІКАЦІЯ СИСТЕМ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ	108
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	112
	ДОДАТКИ	114
	Додаток 1 – Глосарій головних скорочень, термінів, назв та визначень з СЕНМ	115
	Додаток 2 – Міжнародні стандарти серії ISO 50000, що є національними та чинними в Україні (Станом на березень 2021 року).....	122
	Додаток 3 – Перелік етапів впровадження СЕНМ, видів робіт та графік їх виконання (приклад)	124
	Додаток 4 – Контрольний лист (чек-лист) з енергетичного менеджменту.....	126
	Додаток 5 – Інструменти UNIDO для впровадження системи енергоменеджменту	130
	Додаток 6 – ТОП-10 організаційних заходів щодо підвищення енергоефективності в організації.....	137

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

БРЕ	– базовий рівень енергоспоживання
ВВ	– вимірювання та верифікація
ВВП	– валовий внутрішній продукт
ДСТУ	– Державний стандарт України
ЕА	– енергетичний аудит
ЕнМ	– енергетичний менеджмент
ЕнВ	– енерговикористання
ЗЕЕ	– захід з енергоефективності
ЗПЕ	– захід з поліпшення енергорезультативності
КВПіА	– контрольно-вимірювальні прилади і автоматика
МЕА	– Міжнародне енергетичне агентство
МСП	– малі та середні підприємства
НААУ	– Національне агентство з акредитації України
НД	– нормативний документ
ОЕС	– оптимізація систем, що споживають енергію
ПДВ	– податок на додану вартість
ПЕЕ	– показники енергоефективності
ПЕР	– паливно-енергетичні ресурси
ПЕС	– питоми енергоспоживання
ПрЕнЗ	– проєкт з енергозбереження
СВЕ	– суттєве використання енергії
ТУ	– технічні умови
СЕНМ	– система енергетичного менеджменту
EnMS	– Energy Management System
GEF	– Global Environmental Facility
ISO	– International Organization for Standardization
OHSAS	– Occupational Health and Safety Assessment Series
PDCA	– Plan-Do-Check-Act
UNIDO	– United Nations Industrial Development Organization

ПЕРЕЛІК ТАБЛИЦЬ

Таблиця 1 – Порівняння концепцій традиційного енергетичного управління організації та енергетичного менеджменту відповідно до ISO 50001 [10, 11].....	15
Таблиця 2 – Відповідність між ISO 50001:2011 та ISO 50001:2018.....	26
Таблиця 3 – Відповідність між ключовими термінами та поняттями ISO 50001 в оновленій редакції 2018 року та редакції 2011 року.....	34
Таблиця 4 – Кількість людино-днів за основними складовими робіт при впровадженні СЕНМ з використанням підходу UNIDO.....	42
Таблиця 5 – Кількість людино-днів за основними складовими робіт при впровадженні СЕНМ з використанням підходу консалтингових компаній.....	42
Таблиця 6 – План дій (типова форма).....	58
Таблиця 7 – Приклади типів ПЕЕ та їх застосування.....	70
Таблиця 8 – Показники енергорезультативності, що використовуються в різних складових СЕНМ.....	70

ПЕРЕЛІК РИСУНКІВ

Рисунок 1 – Модель функціонування СЕНМ в енергоекологічному циклі.....	16
Рисунок 2 – Ключові концепції СЕНМ під час впровадження на підприємстві.....	17
Рисунок 3 – Модель роботи СЕНМ (Цикл Демінга) відповідно до вимог ISO 50001:2018.....	19
Рисунок 4 – Інтеграція систем менеджменту організації.....	29
Рисунок 5 – Модель побудови інтегрованої системи менеджменту організації.....	30
Рисунок 6 – Структурований підхід до впровадження СЕНМ.....	31
Рисунок 7 – Перелік основних неенергетичних переваг.....	32
Рисунок 8 – Цикл постійного поліпшення «Plan-Do-Check-Act».....	37
Рисунок 9 – Місце основних структурних елементів стандарту ISO 50001:2018 в циклі PDCA.....	38
Рисунок 10 – Місце СЕНМ в системі управління організації.....	39
Рисунок 11 – Модель розроблення, впровадження та функціонування СЕНМ в організації.....	40
Рисунок 12 – Проектний трикутник.....	43
Рисунок 13 – Етапи розроблення і впровадження СЕНМ.....	44
Рисунок 14 – Перелік індикаторів, що демонструють прихильність з боку найвищого керівництва.....	50
Рисунок 15 – Процес енергопланування відносно до ризиків та можливостей.....	57
Рисунок 16 – Процес енергетичного планування.....	58
Рисунок 17 – Розроблення планів СЕНМ відповідно до «Інструменту UNIDO».....	59
Рисунок 18 – Блок-схема процесу енергетичного аудиту.....	63
Рисунок 19 – Графічне зображення порівняння фактичного та прогнозного енергоспоживання.....	64
Рисунок 20 – Приклад визначення кумулятивного заощадження.....	65
Рисунок 21 – Приклад варіанту представлення структури енергетичного балансу організації.....	68
Рисунок 22 – Послідовність оцінки заощадження енергії.....	69
Рисунок 23 – Зв'язок між БРЕ і ПЕЕ.....	71
Рисунок 24 – Взаємозв'язок БРЕ і ПЕЕ і змінних.....	72
Рисунок 25 – Приклад порівняння результатів застосування показників ПЕС та нормалізованих показників.....	74
Рисунок 26 – Приклад функціональних та інформаційних комунікацій групи ЕнМ в організації.....	82
Рисунок 27 – Перелік основної документації СЕНМ.....	84
Рисунок 28 – Процес моніторингу.....	89
Рисунок 29 – Приклад план-фактного моніторингу.....	91
Рисунок 30 – Блок-схема визначення обсягів енергозбереження.....	93
Рисунок 31 – Механізм побудови процесу відповідності законодавчим та іншим вимогам.....	96
Рисунок 32 – Процес оцінки неенергетичних переваг.....	97
Рисунок 33 – Детальний процес проведення аудиту СЕНМ.....	99
Рисунок 34 – Результати аудиту та звітність.....	100
Рисунок 35 – Випадки, що вимагають проведення позапланового аудиту СЕНМ.....	101
Рисунок 36 – Приклад протоколу невідповідності.....	105
Рисунок 37 – Модель функціонування СЕНМ в концепції постійного поліпшення.....	106
Рисунок 38 – Приклад процесу сертифікації і ресертифікації СЕНМ організації.....	108
Рисунок 39 – Структура відповідності СЕНМ в Україні.....	109
Рисунок 40 – Процес взаємодії СЕНМ із стандартами серії 50000 стандартами з перевірки верифікації та сертифікації.....	110

ПЕРЕДМОВА UNIDO

«...щоб досягти Порядку денного на 2030 рік, Світ стикається з величезним викликом виконання Цілей сталого розвитку, прийнятих у 2015 році.

Історично індустріалізація була основним драйвером економічного зростання і є основою економічного успіху країн.

Успішна індустріалізація – це не просто вибір правильних політичних інструментів та інституцій, а й навчання ефективному їх побудові, використанні та координації.»

Лі Йонг, Генеральний директор ЮНІДО

У книзі "Індустріалізація як драйвер сталого процвітання", UNIDO, 2020

«Підвищення енергоефективності промислового сектору є основоположним для звільнення економічного зростання від негативних екологічних та кліматичних наслідків промислового розвитку та збільшення енергоспоживання. Системи енергоменеджменту та стандарти є перевіреним інструментом технічного управління та інструментом політики для підвищення сталої енергоефективності в промисловості, а також інших галузях економіки.

Система енергоменеджменту відповідно до ISO 50001 пропонує промисловим підприємствам системний підхід до виявлення та вирішення можливостей для економії енергії та підтримки підвищення енергорезультативності з плином часу.»

Марко Маттеїні, Керівник Проекту UKRIEE, Департамент Енергетики UNIDO

«...з всього різноманіття Стандартів менеджменту Міжнародної організації з стандартизації ISO тільки Стандарт ISO 50001 має чіткі вимоги щодо постійного покращення показників енергетичної результативності...»

Вільям МакЛафлін, Міжнародний експерт UNIDO з ISO 50001, експерт TK-301 ISO

Про UNIDO

Організація Об'єднаних Націй з промислового розвитку (UNIDO) є спеціалізованим агентством Організації Об'єднаних Націй. Вона відповідає за сприяння та зміцнення сталого промислового розвитку в країнах з розвинутою економікою та перехідною економікою, а також працює над підвищенням якості життя в найбідніших країнах світу, використовуючи свої об'єднані глобальні ресурси та досвід.

В останні роки UNIDO бере активну участь у міжнародному розвитку, включаючи викорінення бідності, всебічну глобалізацію та екологічну стійкість. Послуги, що надаються UNIDO, базуються на двох ключових функціях організації: як глобальний форум UNIDO акумулює та поширює інформацію про галузь; як агентство технічного співробітництва UNIDO надає технічну підтримку та допомогу спеціальним проектам.

UNIDO фокусується на трьох основних тематичних розділах, де передбачені довгострокові наслідки:

- боротьба з бідністю через продуктивну діяльність,
- розвиток торговельного потенціалу,
- енергетика та навколишнє середовище.

Про Програму Промислової Енергоефективності UNIDO

Програма промислової енергоефективності UNIDO базується на більш ніж тридцятирічному досвіді та унікальних компетенціях у промисловому розвитку та передачі технологій. Вона є основою моделі «Зеленої індустрії», яку активно просуває UNIDO.

Поєднуючи енергетичну політику та послуги зі стандартоутворення та управління компетенціями для всіх гравців ринку, UNIDO прагне прибрати основні бар'єри для енергоефективності в промислових сферах і, нарешті, трансформувати ринок енергоефективності в промисловості.

Програма промислової енергоефективності UNIDO сконцентрована навколо таких тематичних напрямків:

- системи енергоменеджменту та стандарти;
- оптимізація систем, що споживають енергію;
- низьковуглецеві технології та передові енергоефективні технології;
- бенчмаркінг (порівняльний аналіз);
- промислові технології захоплення та зберігання вуглецю.

ПЕРЕДМОВА АВТОРІВ

Фактичний стан паливно-енергетичного комплексу України, її енергетична залежність від зовнішнього постачання енергоресурсів та відсутність системного підходу з підвищення рівня енергоефективності та енергорезультативності спонукають до створення комплексного підходу для забезпечення енергетичної незалежності. Даний підхід повинен базуватися як на освоєнні нових джерел енергії (в тому числі нетрадиційних і поновлюваних), так і формування нової культури енергоспоживання за рахунок інформування та популяризації новітніх підходів в сфері енергозбереження та підвищення рівня енергоефективності.

Якщо перший напрямок вимагає роки і десятиліття, то другий - місяці і роки. У зв'язку з цим виникає необхідність популяризації систем енергетичного менеджменту (СЕНМ) як складової частини енергетичної безпеки України.

Основним показником енергоефективності економіки вважається енергоемність валового внутрішнього продукту (ВВП), який для України у паритеті купівельної спроможності приблизно втричі перевищує ВВП передових економічно розвинених країн. Але проблема високої енергоемності ВВП пов'язана не лише через використання енергоємного обладнання, але й через відсутність системного розуміння і управління процесами використання та споживання енергоресурсів. Дана проблема має загальнодержавний характер, оскільки стосується конкурентоспроможності продукції, рівня собівартості продукції, обсягів споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) у суспільному виробництві, бюджетній сфері та споживання енергоресурсів населенням.

З огляду на той факт, що на сьогоднішній день частка промисловості України в кінцевому споживанні енергоресурсів становить понад 30% [1], а загальна ефективність їх використання не перевищує 70 %, виникає необхідність в першу чергу звернути увагу на організацію системного та унормованого підвищення рівня ефективності використання енергоресурсів саме в виробничих системах.

Україні доцільно використовувати позитивний досвід з підвищення рівня енергоефективності промислово розвинених країн. З цією метою в країні приділяється значна увага практичній діяльності та технічній допомозі в сфері енергоефективності міжнародних організацій та країн-донорів. Провідним Проектом з просвітницької та навчальної роботи в сфері енергетичного менеджменту можна вважати Проект UNIDO/GEF «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України». Метою Проекту UNIDO/GEF UKR IEE є допомога Уряду України організувати впровадження процедур сталого та ефективного енерговикористання у промисловості. Досягнення такої мети передбачається шляхом поширенням концепції індустріальної енергетичної ефективності за допомогою впровадження СЕНМ відповідно до міжнародних стандартів серії ISO 50000 та оптимізації систем, що споживають енергію [2].

Так, в останні десять років по всьому світу триває широке впровадження СЕНМ, основною особливістю яких є відхід від норм питомих витрат ПЕР в бік математичних (інженерних) моделей споживання, які враховують всі фактори впливу на споживання ПЕР організаціям.

СЕНМ забезпечує структурований та системний підхід для інтеграції концепції енергоефективності (ЕЕ) у щоденну роботу підприємств та в культуру бізнес-управління. СЕНМ передбачає: визначення зон суттєвого енергоспоживання; розробку плану дій для безперервного покращення енергосикористання (ЕНВ); та впровадження звітності для забезпечення та підтвердження рівня ефективного використання енергії впродовж часу. СЕНМ створює відповідні зв'язки між бізнес-процесами щодо ЕНВ та основними промисловими показниками, такими як: зниження собівартості продукції, збільшення обсягу виробництва, дотримання екологічних норм та підвищення конкурентоспроможності. Практичний досвід показує, що підприємства, які щойно запроваджують СЕНМ, при мінімальних капіталовкладеннях протягом перших років отримують підвищення енергоефективності у межах 10-20% [2].

Особливо даний напрямок отримав поштовх з 2011 року, коли Міжнародна організація по стандартизації (ISO) прийняла Міжнародний стандарт ISO 50001:2011 «Energy management systems - Requirements with guidance for use». Ідентичний гармонізований стандарт ДСТУ ISO 50001:2014, IDT «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанови щодо застосовування» став чинним у 2015 році в Україні. В подальшому ISO розробила та ввела в дію ще близько десяти міжнародних стандартів серії ISO 50000.

Українські фахівці прикладають зусиль щоб не відставати від світових тенденцій в цьому напрямку. Так, за підтримки та технічної допомоги Проєкту UNIDO/GEF «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України» у 2015-2016 роках було підготовлено та введено в дію в Україні 5 гармонізованих стандартів цієї ж серії, а саме [3]: ДСТУ ISO 50002:2016, IDT «Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення»; ДСТУ ISO 50003:2016, IDT «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги до органів, які проводять аудит і сертифікацію систем енергетичного менеджменту»; ДСТУ ISO 50004:2016, IDT «Системи енергетичного менеджменту. Настанова щодо впровадження, супровід та поліпшення системи енергетичного менеджменту»; ДСТУ ISO 50006:2016, IDT «Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня досягнутої/досяжної енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення та настанова»; ДСТУ ISO 50015:2016, IDT «Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання та верифікація рівня досягнутої/досяжної енергоефективності організацій. Загальні принципи та настанова».

Аналіз діяльності ряду компаній України в галузі підвищення рівня енергоефективності показав, що ними вже використовуються деякі елементи енергоменеджменту. Так, наприклад, в багатьох організаціях, розробляються і реалізуються програми енергозбереження, є розуміння значних споживачів ПЕР, встановлюються і контролюються норми питомого використання ПЕР та/або проводиться регресійний аналіз, аналізуються можливості для поліпшення енергоефективності окремих виробництв та/або процесів, здійснюються закупівлі більш енергоефективного обладнання відповідно до встановлених специфікацій.

Міжнародний досвід показує, що підтримка та державне стимулювання, що спонукає створення СЕНМ на рівні держави та промислових підприємств (тут і далі - компаній), дозволяє оперативніше впроваджувати енергоефективні технології та енергоефективні заходи, що дозволить значно знизити споживання ПЕР при тому ж рівні виробництва продукції.

Так, оцінки міжнародних експертів вказують на наявність потенціалу підвищення енергоефективності на рівні 30-40 % у більшості економічних секторів багатьох країн світу з наявними в даний час технологіями. Цей потенціал економічно ефективного заощадження енергії залишається в значній мірі невикористаним, особливо у випадку малих та середніх підприємств (МСП). Витрати на енергію дуже часто становлять значну частину бюджету МСП. Хоча окремі МСП мають відносно невелике споживання енергії, їх потенціал підвищення ефективності, як правило, набагато вищий, ніж у великих споживачів енергії. Враховуючи велику кількість МСП у будь-якому секторі економіки або ланцюгу поставок, заходи колективного підвищення ефективності можуть мати значний вплив на енергетичні витрати для сектору та нації в цілому, а також суттєві сприятливі наслідки для навколишнього середовища.

Зважаючи на це щоб викликати інтерес до енергоефективності та з метою допомоги МСП вжити заходів для подолання багатьох бар'єрів, що заважають їм здійснювати практичні заходи та економити енергію, ISO та UNIDO вирішили об'єднати зусилля та підготувати Керівництво "ISO 50001: Системи енергоменеджменту - практичний посібник для МСП" [4]. Цей посібник має на меті допомогти МСП зрозуміти вимоги стандарту ISO 50001 щодо систем енергоменеджменту, ознайомитись з основними компонентами таких систем та набути навичок, необхідних для визначення та впровадження конкретних заходів з підвищення енергоефективності.

Враховуючи велику зацікавленість в подібних посібниках європейські експерти розробили ще ряд посібників щодо впровадження систем енергетичного менеджменту у відповідності до стандарту ISO 50001 [5-9], в яких враховано національні особливості тих країн, для яких були розроблені такі посібники. Подібний посібник також було розроблено в Україні [10], однак він, як і вказані вище посібники базувався на положеннях стандарту ISO 50001 версії 2011 року.

З метою уніфікації структури стандартів «високого рівня» ISO Міжнародним Технічним комітетом (ТК) в період 2016 - 2018 років був переглянутий та оновлений стандарт ISO 50001:2011 до версії 2018 року. Версія 2018 року – це друге видання, яке анулює і замінює видання 2011 року (ISO 50001:2011). В зв'язку з цим в Україні, за підтримки Проєкту UNIDO/GEF «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України» в 2019 році національним технічним комітетом зі стандартизації ТК-48 «Енергозбереження» підготовлено проєкт гармонізованого стандарту ДСТУ ISO 50001:2020 (ISO 50001:2018, IDT) «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання», який набув чинності з 15 вересня 2020 року. Мета цього Стандарту - надати можливість організаціям розробити системи і процеси, необхідні для поліпшення **енергетичної результативності**

(термін, що вперше введений у національній стандартизації в оновленій версії ДСТУ ISO 50001:2020), включаючи енергетичну ефективність, використання та споживання енергії.

Окрім ДСТУ ISO 50001:2020, також набули чинності з 15 вересня 2020 року ДСТУ ISO 50007:2020 (ISO 50007:2017, IDT) «Енергетичні послуги. Настанова щодо оцінювання та поліпшення енергетичних послуг для споживачів» та ДСТУ ISO 50047:2020 (ISO 50047:2016, IDT) «Енергозбереження. Визначення обсягів енергозбереження в організаціях».

За даними офіційних оглядів ISO у світі було надано наступна кількість Сертифікатів щодо впровадження СЕНМ згідно ISO 50001: у 2016 році – 20216; у 2017 – 22870; у 2018 – 18059; у 2019 – 18227. Лідерами у світі є Німеччина (за 2018 рік – 6243), Великобританія (1153) та в останні роки Китай (2364). У той же час в Україні за даними ISO було надана наступна кількість Сертифікатів: у 2016 році – 21; у 2017 – 189; у 2018 – 21; у 2019 – 12.

З огляду на той факт, що стандарт ISO 50001 як першої редакції, так і нової має загальні системні елементи з елементами як попередніх, так і оновлених версій систем менеджменту якості (ISO 9001), екологічного менеджменту (ISO 14001), охорони праці (OHSAS 18001/ISO 45001), то першими, хто почав надавати консультаційні послуги з впровадження СЕНМ, стали фахівці, які мали вже досвід впровадження систем менеджменту на базі цих стандартів не охоплюючих енергетичні питання так глибоко, як ISO 50001. В зв'язку з цим виникли певні некоректності в результативності та функціонуванні створених такими експертами СЕНМ. Це пов'язано з тим, що ці спеціалісти добре опанували загальносистемні питання створення систем менеджменту. В той же час вони мають недостатній рівень кваліфікації у сфері енергетики, енергозбереження та підвищення рівня енергоефективності. Така ситуація ще більше ускладнила популяризацію та впровадження СЕНМ в процесах діяльності організації.

Тому, з метою підвищення кваліфікації таких фахівців протягом 2016-2017 років Проєктом UNIDO/GEF «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України» проводились в різних містах України тренінги для провідних аудиторів СЕНМ ISO 50001 - Перехідний курс (EnMS ISO 50001 Lead Auditor(LA) Bridging Course) [2].

Також, здавалось би, що позитивним моментом під час впровадження СЕНМ є попередній досвід персоналу організації у впровадженні систем менеджменту на базі стандартів ISO 9001, ISO 14001 та OHSAS 18001/ ISO 45001. Однак, як показала практика, таке припущення було хибним, основними причинами нерозуміння даної системи була низька обізнаність та відсутність профільної освіти у відповідальних за енергетичний менеджмент. Саме тому, незалежно від того чи є у персоналу організації досвід у впровадженні систем менеджменту чи ні, починаючи роботу з впровадження в організації СЕНМ за стандартом ISO 50001 для правильного розуміння положень стандарту необхідно, як мінімум, пройти навчання за базовими принципами цього стандарту. Зважаючи на це, Проєктом було проведено в різних містах України дводенні тренінги рівня Користувача (User-Level EnMS Training) для фахівців промислових підприємств України, які мають намір впровадити СЕНМ.

Крім того, для всіх консультантів, що надають або планують надавати послуги промисловим підприємствам у сфері енергоменеджменту, Проєктом проведено три раунди чотирьох - модульних тренінгів Експертного рівня тривалістю близько одного року кожний раунд.

Загалом, протягом терміну дії Проєкту було проведено близько 100 навчальних семінарів різного рівня, навчено 92 експерти в сфері СЕНМ, 58 провідних аудиторів СЕНМ, 25 національних тренерів з СЕНМ [2]. Створення СЕНМ для забезпечення безперервного покращення показників енергоефективності вимагає знання сучасних принципів і алгоритмів формування енергетичної політики, енергопланування, внутрішніх аудитів системи енергетичного менеджменту, енергомоніторингу, форм контролю енергоспоживання і методів оптимізації процесів енергоспоживання з використанням різних енергетичних аспектів.

Це Керівництво підготовлено для полегшення ознайомлення з базовими принципами стандарту ISO 50001, а також для поліпшення загального розуміння ключових положень і принципів побудови СЕНМ для широкого кола людей (топ-менеджменту, представників фінансових установ, консалтингових та інжинірингових компаній тощо).

ВСТУП

У цьому Керівництві розглядаються актуальні питання, пов'язані із підготовкою до впровадження, створення і функціонування СЕНМ відповідно до міжнародного стандарту ISO 50001.

Керівництво може бути корисним для:

- будь-якої організації, незалежно від її типу, розміру, складності, географічного місцезнаходження, культури або продуктів та послуг, які вона надає.
- для всіх видів діяльності, що впливають на енергетичні показники, енергоефективність, які управляються та контролюються компанією.
- всіх типів енергії незалежно від обсягів їх споживання.

В Керівництві розглянуто історію виникнення енергетичного менеджменту як напряму діяльності в провідних країнах світу, його становлення й еволюцію від національних стандартів до європейських та світових. Представлено визначення СЕНМ та описано її роль як для організації, так і для економіки країни в цілому. Розглянуто і роз'яснено специфіку застосування циклу Демінга та особливості інтеграції СЕНМ на його основі в діючі бізнес-процеси організації. В Керівництві також визначено енергетичні та неенергетичні переваги та бар'єри від впровадження СЕНМ. Враховуючи досвід впровадження СЕНМ, надано інформацію про її орієнтовну вартість та описано перші кроки до впровадження ефективної СЕНМ, включаючи сертифікацію створеної системи на відповідність вимогам ISO 50001:2018. Для реалізації оцінювання в Керівництві надано форму відповідного контрольного листа (чек-лист). Також тут описано основні вимоги щодо дієвого персоналу СЕНМ, його прав та обов'язків, а також вимог до осіб, що взаємодіють з СЕНМ.

Значну увагу також приділено питанню визначення сфери та меж СЕНМ, особливостям їхнього впливу на організаційну та функціональну структури організації та деталізацію СЕНМ.

У Керівництві наведено пояснення принципів функціонування СЕНМ, конкретні рекомендації щодо її розроблення і впровадження, успішного проходження сертифікації та післясертифікаційної підтримці, а також удосконалення системи. Представлено опис основних процесів, пов'язаних з СЕНМ, таких як: енергетичне планування, енергетичний моніторинг, внутрішній аудит СЕНМ, які можуть надати користувачу розуміння вимог стандарту ISO 50001 та необхідних кроків для їх реалізації.

В Керівництві значну увагу приділено практичним аспектам впровадження та функціонування СЕНМ. Надано детальну інформацію щодо мінімальних вимог для створеної СЕНМ, з метою її подальшої сертифікації і ефективного функціонування.

Детально розглянуто оцінку результативності СЕНМ та процеси її сертифікації. Надано інформацію про шляхи (підходи) щодо побудови СЕНМ та підходи до виконання вимог ISO 50001.

Керівництво призначено для широкого кола читачів: енергоменеджерів, консультантів, керівників і менеджерів, представників органів влади та місцевого самоврядування, студентів, зацікавленої громадськості.

1. БАЗОВІ ПОНЯТТЯ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

1.1 Що таке енергоменеджмент? Чому ми повинні управляти енергією?

Однією з важливих властивостей енергії, як ресурсу, є те, що організація-споживач енергії може керувати та контролювати ефективність використання цієї енергії. А це, в свою чергу, допомагає збільшити прибуток організації за рахунок зниження витрат на її придбання. Протягом довгого часу енергія, що отримана з викопних палив, була однією з основ нашого сучасного суспільства. Однак, споживання такої енергії тепер повинно ретельно контролюватися через значний її вплив на навколишнє середовище від спалювання викопного палива. В усьому світі людству потрібно скоротити споживання викопного палива та перейти до сталих форм виробництва енергії, включаючи різні форми відновлюваних джерел енергії.

Існує багато незалежних та взаємозалежних підходів, необхідних для досягнення переходу до майже нульового вуглецевого суспільства. До них належать:

- скорочення споживання енергії за рахунок популяризації енергозбереження;
- скорочення споживання енергії за рахунок підвищення рівня енергоефективності;
- виробництва енергії з використанням відновлюваних джерел енергії таких як, наприклад, енергії сонця, вітру, річок та океанів, а також енергії біомаси;
- використання фінансових інструментів (податкових та субсидійних політик для підтримки переходу до майже нульового вуглецевого суспільства).

Перехід до майже нульового вуглецевого суспільства вимагатиме змін на глобальному, національному, локальному, організаційному та особистому рівнях.

Організації повинні рухатися до більш ефективного використання енергії та отримання енергії з більш стійких джерел. Їм потрібно застосовувати вдосконалені практики управління енергією.

Майже не існує компаній, які не можуть суттєво скоротити енерговитрати, впроваджуючи невеликі зміни у використанні енергії. Цей простий факт рідко приймається найвищим керівництвом в більшості компаній.

Ефективне використання енергії може досягатися насамперед за рахунок удосконалення технології виробництва, створення і впровадження енергозберігаючого устаткування, раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів. Крім цього, значна економія енергоресурсів може бути отримана за рахунок застосування нових методів управління енергетичним господарством промислових підприємств.

Однак на сьогодні в опрацюванні питань енергоефективності мало приділено уваги чинникам, які стримують розвиток енергоефективності в Україні. Їх можна умовно розділити на чотири основні групи:

- брак мотивації;
- брак інформації;
- брак досвіду фінансування проєктів;
- брак менеджменту та координації.

Для досягнення бажаних результатів у сфері енергоефективності не достатньо лише впроваджувати відповідні заходи, а потрібно також систематично здійснювати управління енергоспоживанням, основна задача якого - зниження витрат на енергоресурси при їх споживанні за необхідної (достатньої) кількості та якості. З цією метою в міжнародній практиці на будь-якому виробничому чи комерційному об'єкті створюється СЕНМ, основною метою функціонування якої є систематичне, цілеспрямоване підвищення енергетичної ефективності господарювання при одночасному раціональному використанні всіх інших ресурсів та виконанні всіх вимог сталого розвитку.

Спроба звести значення принципово нових понять таких як “енергетичний менеджмент” до вже існуючих “енергетичне управління” в його традиційному розумінні приводить до нераціонального енерговикористання.

Узагальнення існуючого практичного досвіду дозволяє нам виділити ряд принципових розбіжностей між традиційним енергетичним управлінням і енергетичним менеджментом, що визначають новизну й особливості останнього (див. табл.1).

Таблиця 1 – Порівняння концепцій традиційного енергетичного управління організації та енергетичного менеджменту відповідно до ISO 50001 [10, 11]

ТРАДИЦІЙНЕ ЕНЕРГЕТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ	ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ
Обов'язкова діяльність, обумовлена вимогами законодавства (державного енергетичного контролю).	Ініціативна і добровільна у своїй основі діяльність, обумовлена рішеннями керівництва підприємства і в більшості випадків є додатковою до вимог законодавства.
Відсутність на підприємстві чітко сформульованих, взаємозалежних і документованих енергозберігаючої політики, цілей і задач. Практична відсутність цілей, пов'язаних з процесами послідовного покращення.	В основі менеджменту лежать чітко сформульовані, взаємозалежні і документовані політика, цілі і задачі. Встановлено чітку вимогу на постійно покращення показників енергоефективності.
Перевага зовнішніх нормативів енергоспоживання.	Перевага внутрішніх, самостійно встановлених підприємством нормативів енергоспоживання.
Планування економії енергоресурсів для окремого підрозділа, як правило, є економічно неефективним для підприємства в цілому.	Менеджмент безпосередньо взаємопов'язаний з можливістю одержання значних прямих і, головним чином, непрямих економічних ефектів (наприклад, при інвестиціях у виробництво).
В основному здійснюється відповідальними фахівцями. Керівництво підприємства і персонал в цілому, як правило, не приймають активної участі.	Істотний результат можливо отримати тільки при умові активної свідомої участі керівництва підприємства і персоналу в цілому.
Здійснюється суворо в рамках посадових обов'язків і інструкцій.	Значною мірою визначається ініціативою й особистою зацікавленістю енергоменеджера і персоналу в результатах діяльності.
Організація діяльності практично не міняється і не удосконалюється в часі	Діяльність систематично коригується, доповнюється і вдосконалюється з року в рік
Пріоритет для окремих високовитратних заходів і дій.	Пріоритет для численних безвитратних і маловитратних заходів і дій.
Практична неприступність планів і результатів діяльності для більшості зовнішніх зацікавлених осіб і сторін.	Постійна активна демонстрація планів і результатів діяльності всім зацікавленим особам і сторонам.
Зневага негативними результатами діяльності. Острах і замовчування негативних результатів.	Цінність негативних результатів. Відкрита демонстрація окремих негативних результатів діяльності нарівні з позитивними результатами.
Відсутність будь-якої зовнішньої незалежної оцінки (енергоаудита) організації діяльності і досягнутих результатів.	Енергоаудит (оцінка організації діяльності і досягнутих результатів третьою стороною) є невід'ємною складовою частиною будь-якої СЕНМ.
Відносна легкість імітації і фальсифікації ефективної діяльності в області формального енергетичного управління.	Практична недоцільність імітації і фальсифікації ефективної діяльності в сфері енергетичного менеджменту.

Створення і функціонування СЕНМ передбачає вирішення цілого ряду проблем. **По-перше**, система енергетичного менеджменту повинна бути органічно вписана в систему управління діяльністю підприємства. Повинна вирішуватися проблема фінансування найбільш ефективних напрямків впровадження енергозберігаючих заходів. **По-друге**, особливу актуальність здобуває обґрунтування

задач, що повинні вирішуватися в системі енергетичного менеджменту, з визначенням алгоритмів вирішення, програмного забезпечення й організаційної структури енергетичних служб. **По-третє**, не меншу актуальність має вирішення проблеми кадрового забезпечення енергетичних служб підприємств і проблеми мотивації енергозбереження. **По-четверте**, необхідність у реалізації концепції енергетичного менеджменту повинна бути усвідомлена на вищому рівні управління організації.

Енергетичний менеджмент є комплексом безперервних процесів та інструментів, які поєднанні з бізнес-процесами будь-якої організації, який спонукає її до постійного управління споживанням енергії та пошуком шляхів до покращення своєї енергетичної результативності. Дані процеси та інструменти охоплюють не тільки процедури, обладнання й технології, але й людей. Так як будь-яка система, навіть повністю автоматизована, залежить від людей, які її створили, підтримують та удосконалюють.

Впровадження енергетичного менеджменту на підприємстві, організації чи організації¹ дозволить проаналізувати стан енергозабезпечення і енерговикористання, організувати об'єктивний облік і контроль за станом витрат усіх видів ПЕР, критично оцінити енергетичну ефективність основних і допоміжних (загальнопромислових) технологій, визначити резерви енергозбереження і запропонувати комплексні енергозберігаючі заходи ефективного використання ПЕР

Відповідно до ISO 50001:2018 під «системою енергетичного менеджменту (СЕНМ)» (energy management system; EnMS) розуміється система управління, що визначає енергетичну політику та цілі, енергетичні завдання, плани дій і процес(-и) для досягнення цілей та енергетичних завдань.

Спрощена модель роботи СЕНМ представлена на рис. 1.



* Джерело: UNIDO

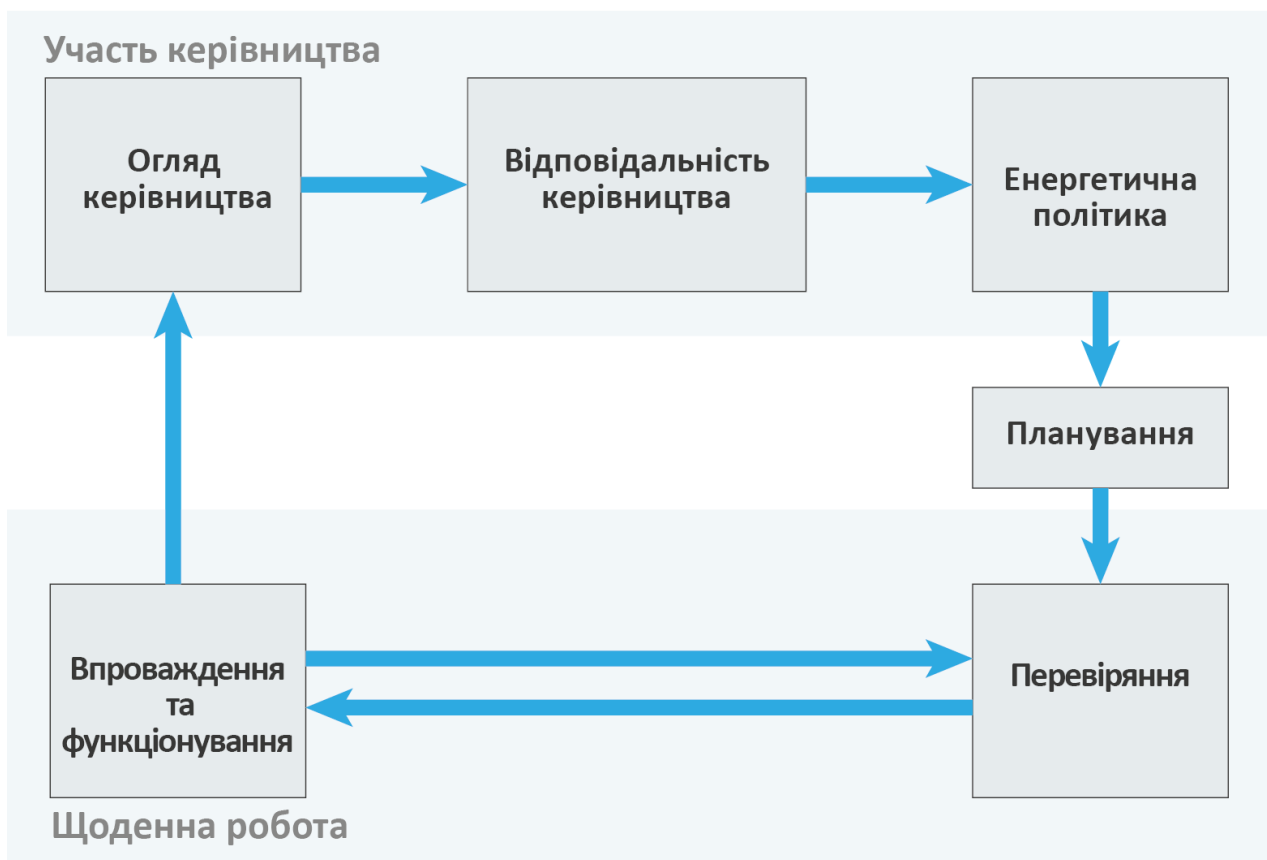
Рисунок 1 - Модель функціонування СЕНМ в енергоекологічному циклі

¹ Тут і далі по тексту поняття «підприємство», «організація» та «компанія» узагальнені одним терміном «організація» як це визначено в ДСТУ ISO 50001:2020

В даній моделі виділяють 6 ключових концепцій (рис. 2):

1. **Прихильність / Зобов'язання (ролі та обов'язки)**, що починаються з підтримки (Commitment) керівництва
2. **Суттєве використання енергії (СВЕ)** – де, чому, яке обладнання, процеси, хто керує?
3. **Показники енергоефективності (ПЕЕ)** – як вимірюються, від яких факторів впливу залежать?
4. **Перелік можливостей щодо поліпшення рівня енергоефективності** (енергорезультативності)
5. **Оперативний контроль** – технологічні вимоги, ведення процесу, обслуговування та ремонт.
6. **Огляд та підтвердження** (перевіряння та дії) – проведення внутрішнього аудиту системи.

Шість ключових Концепцій СЕНМ



- | | |
|--|--------------------------|
| 1 Прихильність (підтримка)
• Ролі та зобов'язання | 4 Перелік можливостей ЕЕ |
| 2 Суттєве використання енергії | 5 Оперативний контроль |
| 3 Показники енергетичної результативності | 6 Огляд (перевіряння) |

* Джерело UNIDO

Рисунок 2 - Ключові концепції СЕНМ під час впровадження на підприємстві

Впроваджена СЕНМ, охоплює наступні бізнес-процеси на підприємстві:

- визначення середовища (контексту) організації (**сфера діяльності та межі СЕНМ**);
- визначення **ролі керівництва** в процесі функціонування СЕНМ;
- планування, створення, затвердження, підтримка та актуалізація **Енергетичної політики**;
- визначення **повноважень та делегування функцій команді СЕНМ**;

- забезпечення відповідності СЕНМ вимогам законодавства та іншим вимогам;
- реагування на ризики та можливості;
- планування енергетичних цілей та завдань і їх досягнення;
- проведення енергетичного аналізу;
- визначення вимірюваних показників з енергоефективності (показники енергорезультативності);
- визначення базового рівня енергоспоживання;
- планування збору інформації про енергоспоживання;
- розподілення ресурсів, необхідних для функціонування СЕНМ;
- підвищення обізнаності та кваліфікації персоналу та осіб, що працюють від імені організації;
- зовнішнє та внутрішнє інформування;
- документування;
- здійснення оперативного контролю;
- проектування з урахуванням енергоефективності;
- здійснення закупівлі обладнання, енергоресурсів та послуг з урахуванням їх енергоефективності;
- проведення моніторингу, вимірювання, та аналізу рівня досягнутої енергоефективності та відповідності вимогам стандарту ISO 50001;
- проведення внутрішнього аудиту (перевірки) відповідності СЕНМ вимогам стандарту;
- проведення аналізу з боку вищого керівництва;
- усунення невідповідностей та потенційних невідповідностей;
- удосконалення СЕНМ.

Всі вище зазначені процеси в тій чи іншій мірі присутні в будь-якій організації з єдиною лише відмінністю, що у випадку відсутності в організації дієвої СЕНМ, основними пріоритетами діяльності організації є неенергетичні цільові показники, наприклад економічні чи екологічні.

З іншого боку, управління енергоспоживанням є важливою складовою в будь-якій організації, так як споживання енергії має значну вартісну складову в більшості компаній, а значить і впливають на собівартість продукції і конкурентноспроможність на ринку. Тому управління енергоспоживанням, а саме постійне підвищення ефективності використання енергії, дає змогу отримати не тільки фінансові переваги, але й матиме прямий вплив на зниження викидів парникових газів, підвищення культури та якості виконання робіт, з урахуванням безпеки для працівників. Реалізація якісного та ефективного управління споживання енергією найкраще здійснюється під управлінням системи відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001:2018.

1.2 Роль системи енергоменеджменту в організації

Роль СЕНМ в організації полягає у встановленні вимог щодо розроблення, впровадження, підтримання в робочому стані та поліпшення СЕНМ з метою надання організації можливості реалізувати систематизований підхід для досягнення постійного підвищення рівня енергорезультативності, охоплюючи використання та споживання енергетичних ресурсів.

Встановлені вимоги до процесів використання і споживання енергетичних ресурсів охоплюють вимірювання, документацію та звітність, проектування та практичні методики, пов'язані із забезпеченням виробничої діяльності організації необхідним устаткуванням, системами, процесами і персоналом, які визначають результати діяльності організації у сфері управління енергоефективністю. СЕНМ застосовується до всіх аспектів, що впливають на рівень енергорезультативності, які організація може відстежувати завдяки моніторингу та на які воно спроможне впливати.

Нижче наведені основні помилки, які необхідно уникати при здійсненні діяльності з енергоменеджменту [10].

Помилка №1. Нерозуміння і недооцінка керівництвом організації важливості проблеми енергозбереження, аж до повного її ігнорування. Це веде до неминучих втрачених економічних можливостей і прямих втрат, як для окремо взятих компаній, так і для України в цілому.

Помилка №2. Спроба впровадити СЕНМ самотужки, без наявної достатньої підготовки працівників, задіяних в її створенні. Часто діяльність з енергоменеджменту здійснюється під впливом досвіду конкретних керівників і фахівців, які часто не мають достатнього досвіду і кваліфікації в питаннях енергоменеджменту. Це веде до неминучих проблем у діяльності системи, її нестійкості, неправильній і неефективній роботі з постійною залежністю від тих, хто її створив. Як правило, такі СЕНМ не відповідають вимогам стандарту.

Має місце спроба звести значення принципово нового поняття "енергетичний менеджмент" до вже існуючого "енергетичне управління" в його традиційному розумінні, тобто відбувається коригування енергетичної служби організації шляхом додавання нових обов'язків і функцій як для служби, так і для окремого персоналу.

Слід зазначити, що служби, на які покладають відповідальність за СЕНМ, нечисленні і зайняті, головним чином, вирішенням поточних завдань, пов'язаних з експлуатацією та ремонтом енергообладнання і мереж, а вирішення задач підвищення рівня енергоефективності є небажаним додатковим «головним болем» для керівництва і персоналу енергослужби, на яке ще й не вистачає часу.

При цьому не відбувається збільшення фінансування або розширення штату служби. У той же час роль енергетичної служби в забезпеченні ефективною виробничо-господарської діяльності компаній значно зростає.

На рис. 3 представлений цикл функціонування СЕНМ відповідно до вимог ISO 50001:2018.



Рисунок 3 - Модель роботи СЕНМ (Цикл Демінга) відповідно до вимог ISO 50001:2018.

Також, хибною є думка, що роль СЕНМ є дублюванням ролі відповідальної за неї енергослужби. Так як СЕНМ інтегрується у більшість процесів організації з визначенням конкретних посадових обов'язків та відповідальності для кожного процесу та учасника системи, створюючи нову оптимізовану функціональну структуру в середині організаційної структури організації.

Розробляти СЕНМ рекомендовано максимально простими і легко зрозумілими, але водночас відповідно до вимог ISO 50001. Наприклад, організаційні цілі щодо енергетичного менеджменту та рівня енергорезультативності мають бути прийнятні й досяжні, а також узгоджені з поточними пріоритетами організації або напрямками діяльності. Документальна база повинна бути безпосередньою і адаптованою до потреб організації, а також простою в оновленні та підтриманні в актуальному стані. У міру того, як система розвивається на основі безперервного покращення, цю очевидність необхідно підтримувати.

1.3 Хронологія розроблення та огляд національних і міжнародних стандартів у сфері енергоменеджменту

Поступове впровадження та вдосконалення СЕНМ за кордоном привело до створення національних стандартів з енергетичного менеджменту. Такі стандарти були прийняті в Великобританії (BS 8207: 1985), Данії (DS 2403: 2001), Ірландії (IS 343: 2005), США (ANSI / IEEE 739: 1995, ANSI / MSE 2000) та інших країнах.

Розроблення стандартів у сфері енергетичного менеджменту було спрямоване на формування нормативного забезпечення для виконання його процедур. Крім перерахованих вище прикладів, на межі третього тисячоліття різні стандарти в області енергетичного менеджменту з'явилися в Австралії AS 3595: 1990 і AS 3596: 1992 Energy Management programs, в Швеції CS 627750: 2003 Energy Management Systems, в Німеччині VDI 4602-1 Energiemanagement.

У Республіці Білорусь постановою Держстандарту від 06.04.2009 року затверджений державний стандарт СТБ 1777-2009 «Системи управління енергоспоживанням. Вимоги та настанови щодо застосовування» з терміном введення в дію з 01.09.2009 року. Даний стандарт встановлює вимоги до системи управління енергоспоживанням, яка дозволяє організації застосовувати системний підхід в постійному підвищенні ефективності енергоспоживання. Вимоги стандарту можуть входити, а також використовуватися на рівні з вимогами інших систем управління організації, таких як система менеджменту якості, екологічного менеджменту, охорони праці, управління фінансами або ризиками [13].

До числа національних стандартів, що регламентують діяльність в області енергетичного менеджменту України, відносяться [13]:

- ДСТУ 4472:2005 Енергозбереження. СЕНМ. Загальні вимоги;
- ДСТУ 4715:2007 Енергозбереження. СЕНМ промислових підприємств. Склад та зміст робіт на стадіях розроблення та впровадження;
- ДСТУ 5077:2008 Енергозбереження. СЕНМ промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування.
- ДСТУ 4713:2007 Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт.

У ДСТУ 4472:2005 та ДСТУ 4715:2007 для ефективного функціонування СЕНМ запропоновано побудувати концепцію її розроблення, впровадження та функціонування на базі управлінських принципів, закладених в комплексі міжнародних стандартів ДСТУ ISO 9000, ДСТУ ISO 14000, а також принципів автоматизації управління процесами, закладених в стандартах ДСТУ серій «Автоматизовані системи управління». Це пояснюється тим, що СЕНМ включає в себе не тільки систему управління персоналом, а й комплекс технічних засобів для здійснення обліку, контролю, аналізу та планування рівня ефективності енергоспоживання.

Будь-яка СЕНМ вимагає проведення періодичної оцінки рівня ефективності її функціонування. Для цього в ДСТУ 5077:2008 запропоновані критерії оцінки, а також методика оцінювання ефективності функціонування СЕНМ. Встановлення критеріїв оцінювання СЕНМ і допустимих меж зміни показників

стану СЕНМ, дозволяє приймати своєчасні та ефективні заходи щодо підвищення рівня ефективності функціонування СЕНМ.

Європейський стандарт EN 16001:2009 «СЕНМ - Вимоги та настанови щодо застосування» (Energy Management Systems - Requirements with guidance for use) являв собою узагальнення досягнень на той час в області енергетичного менеджменту з урахуванням існуючих національних стандартів та ініціатив. Він був розроблений з метою забезпечення інтегрування енергетичного менеджменту в загальну систему менеджменту компаній, що дозволить цим організаціям знизити енергетичні витрати і підвищити рівень енергоефективності і покращити ведення бізнесу. Стандарт встановлює вимоги до СЕНМ, які дозволяють організації розробити і впровадити енергетичну політику, ідентифікувати області - суттєвого споживання енергоресурсів і визначити цільові показники скорочення споживання енергоресурсів. Однак сам по собі стандарт не встановлює абсолютні вимоги до енергетичної результативності. EN 16001:2009 заснований на вимогах і структурі вже існуючих стандартів на системи менеджменту, таких як ISO 9001 та ISO 14001. Крім цього в стандарт включені -настанови до застосування викладених вимог. Дані настанови стосуються в основному управлінських аспектів [13].

Крім зазначених вище, також в Європі використовується ряд інших стандартів в областях, близьких до енергоменеджменту. Сюди можна, можна віднести:

- EN 15900: 2010 Energy efficiency services. Definitions and requirements;
- EN 16247 Energy Audit (в п'яти частинах);
- EN 16231:2012 Energy efficiency benchmarking methodology;
- ISO/IEC 13273-1:2015(en) Energy efficiency and renewable energy sources — Common international terminology — Part 1: Energy efficiency.
- ISO 17741:2016 General technical rules for measurement, calculation and verification of energy savings of projects.
- ISO 17742:2015(E) Energy efficiency and savings calculation for countries, regions and cities.
- ISO 17743:2016 Energy savings — Definition of a methodological framework applicable to calculation and reporting on energy savings.

На даний момент всі ці стандарти гармонізовані у вигляді відповідних національних стандартів України:

- ДСТУ EN 16247-1:2015 (EN 16247-1:2012, IDT). Енергетичні аудити. Частина 1. Загальні вимоги;
- ДСТУ EN 16247-2:2015 (EN 16247-2:2014, IDT) Енергетичні аудити. Частина 2. Будівлі;
- ДСТУ EN 16247-3:2015 (EN 16247-3:2014, IDT) Енергетичні аудити. Частина 3. Процеси;
- ДСТУ EN 16247-4:2015 (EN 16247-4:2014, IDT) Енергетичні аудити. Частина 4. Транспорт;
- ДСТУ EN 16247-5:2016 (EN 16247-5:2015, IDT) Енергетичні аудити. Частина 5. Компетентність енергетичних аудиторів;
- ДСТУ ISO/IEC 13273-1:2017 (ISO/IEC 13273-1:2015, IDT) Енергоефективність і поновлювані джерела енергії. Загальна міжнародна термінологія. Частина 1. Енергоефективність;
- ДСТУ EN 15900:2017 (EN 15900:2010, IDT) Послуги у сфері енергетичної ефективності. Терміни, визначення понять та вимоги;
- ДСТУ EN 16231:2017 (EN 16231:2012, IDT) Методологія бенчмаркінгу енергетичної ефективності;
- ДСТУ ISO 17741:2017 (ISO 17741:2016, IDT) Загальні технічні правила вимірювання, розрахунку та верифікації обсягів енергозбереження в проектах;
- ДСТУ ISO 17742:2017 (ISO 17742:2015, IDT). Розрахунок енергоефективності та обсягів енергозбереження для країн, регіонів і міст;
- ДСТУ ISO 17743:2017 (ISO 17743:2016, IDT) Енергозбереження. Визначення методологічної основи розрахунку та звітності щодо обсягів енергозбереження.

Для енергоменеджерів промислових підприємств під час оцінки та реалізації проєктів з енергоефективності доцільно звернути особливу увагу на стандарти ДСТУ ISO 17741:2017 та ДСТУ ISO 17743:2017.

Метою стандарту ДСТУ ISO 17741:2017 є встановлення набору загальних правил вимірювання, розрахунку та верифікації обсягів енергозбереження в проєктах. Ці загальні правила вважають універсальними і застосовними незалежно від того, яка методологія вимірювання та верифікації (ВВ) використовується. Цей стандарт призначений для використання всіма учасниками проєкту, які мають

на меті кількісну оцінку обсягів енергозбереження за певний період часу в нових проектах або проектах модернізації. Це може призвести до зниження технічних і фінансових бар'єрів під час вимірювання, розрахунку та верифікації для проектів з енергозбереження. Цей стандарт визначає основну процедуру ВВ обсягів енергозбереження у планах ВВ. Загальне розуміння ВВ на рівні проекту встановлюється визначенням того, які методи розрахунку для ВВ можуть бути обрані в рамках різних сценаріїв проекту. Стандарт призначений як набір принципів, керівних вказівок та методів ВВ обсягів енергозбереження, які можуть бути застосовані до широкого ряду проектів. У цьому стандарті обсяг енергозбереження визначають порівнянням вимірюного, розрахованого або змодельованого споживання енергії до та після і/або з та без реалізації проекту та прийняття відповідних коригувань для змін у визначальних змінних (стандартне коригування) або відповідних коригувань для змін у статичних чинниках (нестандартне коригування) а, отже, обсяг енергозбереження є різницею між скоригованим базовим рівнем енергоспоживання та споживанням енергії за звітний період.

Стандарт встановлює методологічну основу розрахунку та звітності щодо обсягу енергозбереження від існуючих (реалізованих) і перспективних заходів і дій, які спрямовані на економію енергії. Цей стандарт може застосовуватися до інших стандартів в сфері визначення обсягу енергозбереження.

Метою стандарту ДСТУ ISO 17743:2017 є забезпечення стандартами, які використовуються для визначення обсягу енергозбереження, що охоплює різні регіони, міста, організації та проекти. Цей стандарт встановлює методологічну основу розрахунку та звітності щодо обсягу енергозбереження від існуючих (реалізованих) і перспективних заходів і дій, які спрямовані на економію енергії. Стандарт може застосовуватися до інших стандартів в сфері визначення обсягу енергозбереження. Він охоплює питання термінології, визначення меж системи та використовувані дані під час визначення обсягів енергозбереження, а також принцип визначення базового рівня, застосування статистичних методів, заснованих на показниках та принципи звітності.

У 2011 році Міжнародна організація по стандартизації (ISO) прийняла міжнародний стандарт ISO 50001:2011 року (E) «Energy management systems - Requirements with guidance for use». Мета цього стандарту - надати можливість організаціям розробити системи і процеси, необхідні для поліпшення енергетичної результативності, включаючи енергетичну ефективність, використання і споживання енергії. Передбачалося, що впровадження цього стандарту призведе до зменшення викидів в атмосферу парникових газів та інших негативних впливів на навколишнє середовище, а також зменшить витрати на енергію за допомогою систематичного управління енергетичними ресурсами. Цей стандарт був призначений для компаній будь-якого типу і розміру незалежно від умов географічного, культурного або соціального характеру. Стандарт встановлював вимоги до СЕНМ, на основі яких організація може розробити і впровадити енергетичну політику, здійснити постановку цілей, завдань і розробку планів заходів з урахуванням законодавчих вимог та інформації, що відноситься до аспектів, пов'язаних із суттєвим використанням енергії. СЕНМ дозволяє організації виконувати прийняті зобов'язання, сформульовані в енергетичній політиці, вживати заходів, необхідних для поліпшення енергетичної результативності, і демонструвати відповідність своєї системи вимогам ISO 50001. Стандарт застосовувався до тих видів діяльності, які знаходилися під контролем і управлінням організації. Його застосування мало здійснюватися так, щоб воно узгоджувалося з вимогами організації, які враховували її специфіку, включаючи особливості її системи, ступінь управління документацією та ресурси.

У зв'язку зі вступом України до Світової організації торгівлі виникла нагальна потреба приведення українських нормативних документів, зокрема стандартів, відповідно до вимог Директиви та Постанови ЄС та інших міжнародних нормативних документів. Гармонізація українських стандартів енергетичного менеджменту міжнародним стандартам передбачала гармонізацію їх відповідно до стандарту ISO 50001:2011. В Україні у середині вересня 2014 року було введено в дію національний гармонізований стандарт ДСТУ ISO 50001:2014 «СЕНМ. Вимоги та настанови щодо застосування» (ISO 50001:2011, IDT).

У зв'язку з тим, що цей стандарт містить загальні вимоги до створення та функціонування СЕНМ, для поглиблення розуміння його вимог та принципів, а також удосконалення існуючих СЕНМ було гармонізовано та затверджено ще ряд міжнародних стандартів серії ISO 50000 (Див. Додаток 2), зокрема:

— ***ДСТУ ISO 50002:2016 (ISO 50002:2014, IDT) Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення.***

Мета цього стандарту — визначити мінімальний набір вимог, які сприяють виявленню можливостей для підвищення рівня енергорезультативності. У цьому стандарті визначено вимоги до процесу енергетичного аудиту в частині підвищення рівня енергорезультативності. Він поширюється на всі типи установ та організацій, а також усі види енергії та використання енергії. У цьому стандарті зазначено принципи проведення енергоаудиту, вимоги до загальних процесів, наявні під час проведення енергетичних аудитів та підсумкових (звітних) документів енергоаудиту.

Енергоаудит охоплює детальний аналіз рівня енергорезультативності організації, обладнання, систем(и) або процесу(-ів). Він ґрунтується на відповідному вимірюванні та спостереженні за використанням енергії, енергоефективністю та енергоспоживанням. Результати енергоаудиту містять інформацію про поточний стан енерговикористання й енергетичної ефективності, а також упорядковані рекомендації щодо підвищення рівня енергорезультативності та фінансової вигоди. Енергоаудит може сприяти проведенню енергетичного аналізу і може полегшити моніторинг, вимірювання та аналіз, як це описано в ISO 50001, або його можна використовувати незалежно.

Цей стандарт не стосується вимог щодо відбирання та оцінювання компетенції органів, що надають послуги з енергоаудиту; він також не поширюється на аудит системи енергетичного менеджменту організації, оскільки це описано в ISO 50003:2014.

— ***ДСТУ ISO 50003:2016 (ISO 50003:2014, IDT) СЕНМ. Вимоги до органів, які проводять аудит і сертифікацію систем енергетичного менеджменту.***

Цей стандарт встановлює вимоги до компетентності, послідовності та неупередженості у проведенні аудиту та сертифікації СЕНМ для органів, які надають ці послуги. Стандарт розглядає процес аудиту (зокрема, додаткові вимоги, необхідні для процесу планування аудиту, первинного сертифікаційного аудиту і проведення аудиту на місці), вимог щодо компетентності персоналу, який бере участь в процесі сертифікації СЕНМ, тривалості аудитів та збирання інформації на декількох об'єктах. Цей стандарт призначений для використання разом з ISO/IEC 17021:2011, а також визначає додаткові вимоги, що відображають конкретні технічні зони СЕНМ, необхідні для забезпечення ефективності аудиту й сертифікації.

— ***ДСТУ ISO 50004:2016 (ISO 50004:2014, IDT) СЕНМ. Настанова щодо впровадження, супровід та поліпшення СЕНМ.***

Цей стандарт надає практичні настанови і наводить приклади для створення, впровадження, підтримки і поліпшення СЕНМ відповідно до систематичного підходу ISO 50001. Настанови у цьому стандарті можуть бути застосовані до будь-якої організації, незалежно від її розміру, типу, місця розташування чи рівня розвитку. Стандарт не містить вказівок щодо того, як удосконалити комплексну систему управління. У той час як керівні принципи у цьому стандарті узгоджено з моделлю системи енергоменеджменту ISO 50001, вони не призначені для інтерпретації вимог стандарту ISO 50001.

Цей стандарт не є директивним, і кожна організація сама визначає, як краще підійти до виконання вимог ISO 50001. Приклади і підходи, представлені у стандарті, наведені в ілюстраційних цілях. Вони не представляють єдині можливі варіанти, а також вони не обов'язково підходять для будь-якої організації. При реалізації, підтримці чи вдосконаленні системи енергоменеджменту важливо, щоб організації вибирали ті підходи, які відповідають їх власним обставинам. Цей стандарт містить текст у рамках, де розміщено практичну допомогу для надання користувачу ідей, прикладів і стратегій реалізації системи енергоменеджменту.

— ***ДСТУ ISO 50006:2016 (ISO 50006:2014, IDT) СЕНМ. Вимірювання рівня досягнутої/досяжної енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення та настанова.***

Цей стандарт забезпечує організації практичною настановою стосовно того, як відповідати вимогам ISO 50001, пов'язаним зі створенням, використанням та підтриманням показників енергоефективності (ПЕЕ) та базових рівнів енергоспоживання (БРЕ) під час вимірювання рівня досягнутої/досяжної енергоефективності (енергорезультативності) та змін рівня досягнутої/досяжної енергоефективності (енергорезультативності). ПЕЕ та БРЕ — це два ключові взаємопов'язані елементи ISO 50001, які дають змогу вимірювати і, отже, керувати рівнями досягнутої/досяжної енергоефективності (енергорезультативності) в організації. Стандарт містить блоки практичних довідок, розроблених для забезпечення користувача ідеями, прикладами та стратегіями для вимірювання рівня досягнутої/досяжної енергоефективності (енергорезультативності), використовуючи ПЕЕ та БРЕ.

Поняття та методи цього стандарту також може бути використано організаціями, які не мають систем енергоменеджменту. Наприклад, ПЕЕ та БРЕ може також бути використано на об'єкті, системі, процесі чи частині обладнання, або для оцінювання окремих дій щодо поліпшення рівня досягнутої/досяжної енергоефективності (енергорезультативності). Настанова цього стандарту застосовна до будь-якої організації, незалежно від її розміру, типу, місця розташування або рівня розвитку в галузі енергоменеджменту.

— ***ДСТУ ISO 50015:2016 (ISO 50015:2014, IDT) СЕНМ. Вимірювання та верифікація рівня досягнутої/досяжної енергоефективності організацій. Загальні принципи та настанова.***

Метою цього стандарту є визначення загального набору вимог і керівних вказівок принципів і настанов, які мають використовуватись для вимірювання та верифікації (ВВ) рівня досягнутої/досяжної енергоефективності (енергорезультативності) та підвищення рівня досягнутої/досяжної енергоефективності (енергорезультативності) організації. ВВ додає цінності, значущості збільшуючи довіру до рівня досягнутої/досяжної енергоефективності (енергорезультативності) та результатів підвищення рівня досягнутої/досяжної енергоефективності (енергорезультативності). Достовірні результати можуть сприяти досягненню підвищення рівня досягнутої/досяжної енергоефективності (енергорезультативності). Стандарт можна застосовувати незалежно від того, який тип енергії використовується, а також використовувати у декількох організаційних контекстах: організаціями, що мають існуючі СЕНМ, такі як ISO 50001, або не мають їх; для ВВ рівня енергорезультативності або підвищення рівня енергорезультативності; для всієї організації або її частини. Стандарт можна використовувати організаціям будь-якого розміру, фахівцям з питань ВВ або будь-яким зацікавленим сторонам з метою застосування ВВ у звітах про результати досягнення рівня енергорезультативності. Принципи і керівні вказівки настанови до цього стандарту можна використовувати окремо або у поєднанні з іншими стандартами та протоколами. Принципи і керівні вказівки до цього стандарту не є обов'язковими згідно з ISO 50001, але їх можуть застосовувати організації, що використовують ISO 50001.

— ***ДСТУ ISO 50007:2020 (ISO 50007:2017, IDT) Енергетичні послуги. Настанова щодо оцінювання та поліпшення енергетичних послуг для споживачів***

Цей стандарт встановлює відповідні елементи енергетичних послуг, що надаються користувачам постачальниками енергії. В ньому енергетична послуга розглядається у складі двох категорій: постачання / генерація та розподіл енергії, а також консультування та поліпшення енергоефективності. Цей стандарт містить рекомендації для постачальників енергетичних послуг на основі найкращого досвіду з метою постійного вдосконалення їх досвіду та якості взаємодії з користувачами. Позитивний досвід, викладений в цьому документі, охоплює такі сфери, як договори на надання послуг, способи оплати, встановлення цін, тарифи та субсидії, справедливе управління постачанням і потреби бідних та / або вразливих споживачів. Цей документ окреслює розвиток енергетичних послуг від простого забезпечення енергією до більш складних концепцій. Ці концепції включають надання інформаційно-консультативних послуг щодо електроенергії, щоб навчити користувачів контролювати витрати та сприяти ефективності та збереженню. Цей стандарт охоплює такі питання:

- визначення мови, спільної для різних зацікавлених сторін;
 - визначення ключових компонентів та характеристик енергетичних послуг для користувачів з урахуванням їхніх потреб та очікувань;
 - рекомендації щодо задоволення потреб та очікувань користувачів;
 - критерії оцінювання енергетичних послуг для користувачів;
 - впровадження показників ефективності;
 - приклади показників ефективності;
 - підвищення продуктивності;
 - навчання або підготовка користувачів для розуміння енергетичних послуг, що надаються постачальниками енергетичних послуг.
- ***ДСТУ ISO 50047:2020 (ISO 50047:2016, IDT) Енергозбереження. Визначення обсягів енергозбереження в організаціях.***

Цей стандарт описує підходи до визначення обсягів енергозбереження на основі одного з таких двох підходів: а) підхід на основі цілей організації, тобто зміна кількості енергії, споживаної компанією, яку вимірюють в межах організації; б) підхід на основі ПЕЕ, тобто поєднання обсягів енергозбереження від заходів, спрямованих на підвищення рівня досягнутої/досяжної енергоефективності (ЗПЕ), виміряних в межах організації. Обидва підходи порівнюють споживання енергії за певний період часу,

споживання енергії у базовий період і звітний період однакової тривалості. Надані настанови щодо узгодження двох підходів. Цей стандарт розроблено так, щоб він в цілому відповідав загальній структурі визначення та звітності щодо обсягів енергозбереження в проєктах, організаціях та регіонах, встановлених в ISO 17743, а також принципам та настановам, наведеним в ISO 50015 щодо вимірювання та верифікації рівня досягнутої/досяжної енергоефективності компаній. Стандарт застосовний до всіх компаній, незалежно від того, мають вони СЕНМ, наприклад, згідно з ISO 50001, чи ні. Він не поширюється на конкретні методи вимірювання та верифікації рівня досягнутої/досяжної енергоефективності та його підвищення.

Гармонізація наведених стандартів в Україні дала значний поштовх для популяризації ЕНМ як дієвої системи. Прийняття цих стандартів сприяло кращому розумінню всіх переваг СЕНМ, що у комплексі з діяльністю міжнародних організацій, які в рамках технічної допомоги Україні підтримували та паралельно навчали і проводили популяризацію ЕНМ, надало перші позитивні результати у вигляді впроваджених і сертифікованих СЕНМ на промислових підприємствах України.

З метою уніфікації структури стандартів «високого рівня» ISO Міжнародним Технічним комітетом (ТК) в період 2016 - 2018 років був переглянутий та оновлений стандарт ISO 50001:2011 до версії 2018 року (ISO 50001:2018 «Energy management systems — Requirements with guidance for use»). Цей стандарт є другим виданням і він скасовує та замінює перше видання (ISO 50001:2011), яке було технічно перероблено.

У порівнянні з другим виданням основні зміни торкнулися такого [18]:

- прийняття вимог ISO до стандартів на системи управління, охоплюючи структуру високого рівня, ідентичний ключовий текст, а також загальні терміни та визначення, щоб забезпечити високий рівень сумісності з іншими стандартами на системи управління;
- вищий рівень інтеграції з процесами стратегічного управління;
- чіткішу мову та структуру документа;
- суворіше підкреслення ролі найвищого керівництва;
- прийняття смислового порядку побудови термінів та їхніх визначень у розділі 3 та уточнення деяких визначень;
- охоплення нових понять, зокрема поліпшення енергетичної результативності;
- більша чіткість у питанні вилучення будь-яких видів енергії;
- роз'яснення поняття «енергетичний аналіз»;
- введення поняття унормування ПЕЕ і пов'язаних з ними БРЕ;
- додаткові роз'яснення плану збору енергетичних даних і пов'язаних з цим вимог (раніше — план вимірювання енергії);
- чіткіше викладання тексту, що стосується ПЕЕ та БРЕ для забезпечення кращого розуміння цих понять.

Мета цього стандарту полягає в наданні можливості організації створити системи і процеси, необхідні для постійного поліпшення енергетичної результативності, охоплюючи енергетичну ефективність, використання енергії та споживання енергії. Цей стандарт установлює конкретні вимоги до СЕНМ організації. Успішне застосування СЕНМ підтримує культуру прихильності поліпшення енергетичної результативності, яка залежить від прихильності на всіх рівнях організації, особливо від прихильності найвищого керівництва. У багатьох випадках це призводить в організації до зміни її культури.

Результативне впровадження цього стандарту дає змогу застосувати системний підхід до поліпшення енергетичної результативності, яку можуть змінити способи, що застосовуються компанією для здійснення енергетичного менеджменту. Інтегруючи енергетичний менеджмент у бізнес-практику, організація може створити процес для постійного поліпшення енергетичної результативності.

За рахунок поліпшення енергетичної результативності та зниження відповідних витрат на енергію організація може підвищити свою конкурентоспроможність. Крім того, впровадження СЕНМ може привести компанію до вирішення завдання протидії глобальним змінам клімату за рахунок зниження емісії парникових газів, пов'язаних зі споживанням енергії.

Основні відмінності в стандарті ISO 50001 редакцій 2011 та 2018 років показано в таблиці 2.

В 2019 році національним Технічним комітетом зі стандартизації ТК-48 «Енергозбереження» підготовлено гармонізований стандарт ДСТУ ISO 50001:2020 (ISO 50001:2018, IDT) «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання», який був прийнятий та набув чинності з 15 вересня 2020 року.

Таблиця 2 - Відповідність між ISO 50001:2011 та ISO 50001:2018

ISO 50001:2011	ISO 50001:2018
Національний вступ	Національний вступ
Вступ до ISO 50001:2011	Вступ до ISO 50001:2018
1 Сфера застосування	1 Сфера застосування
2 Нормативні посилання	2 Нормативні посилання
3 Терміни та визначення понять	3 Терміни та визначення понять
	4 Середовище організації
	4.1 Розуміння організації та її середовища
4 Вимоги до СЕНМ	
4.1 Загальні вимоги	4.3 Визначення сфери застосування СЕНМ
	4.4 Система енергетичного менеджменту
4.2 Відповідальність керівництва	5. Лідерство
	5.1 Лідерство і зобов'язання
4.2.1 Найвище керівництво	4.3 Визначення сфери застосування СЕНМ
	5.1 Лідерство і зобов'язання
	7.1 Ресурси
4.2.2 Представник керівництва	5.1 Лідерство і зобов'язання
	5.3 Обов'язки, відповідальність і повноваження в організації
4.3 Енергетична політика	5.2 Енергетична політика
4.4 Енергетичне планування	6 Планування
4.4.1 Загальні положення	6.1 Дії з реагування на ризики і можливості
4.4.2 Законодавчі та інші вимоги	4.2 Розуміння потреб і очікувань зацікавлених сторін
4.4.3 Енергетичний аналіз	6.3 Енергетичний аналіз
	6.1 Дії з реагування на ризики і можливості
4.4.4 Базовий рівень енергоспоживання	6.5 Базовий рівень енергоспоживання
4.4.5 Показники (індикатори) енергоефективності	6.4 Показники енергоефективності
4.4.6 Енергетичні цілі, завдання та плани заходів з енергетичного менеджменту	6.2 Цілі, енергетичні завдання і планування їх досягнення
4.5 Впровадження та функціонування	7 Підтримка
	8 Діяльність
4.5.1 Загальні положення	
4.5.2 Компетентність, підготовленість і обізнаність	7.2 Компетентність
	7.3 Поінформованість
4.5.3 Обмін інформацією	7.4 Комунікація
4.5.4 Документація	7.5 Задokumentована інформація
	7.5.1 Загальні положення
	7.5.2 Створення задokumentованої інформації та її актуалізація
	7.5.3 Управління задokumentованою інформацією
4.5.5 Керування операціями	8.1 Планування діяльності і керування нею
4.5.6 Проектування	8.2 Проектування
4.5.7 Забезпечення енергетичними послугами, продукцією, устаткуванням та енергією	8.3 Закупівлі
4.6 Перевіряння	9 Оцінка показників діяльності
4.6.1 Моніторинг, вимірювання й аналізування	9.1 Моніторинг, вимірювання, аналізування та оцінювання енергетичної результативності та СЕНМ
	6.6 Планування з метою збору енергетичної інформації
4.6.2 Оцінювання відповідності законодавчим та іншим вимогам	9.1.2 Оцінка відповідності правовим та іншим вимогам
4.6.3 Внутрішній аудит СЕНМ	9.2 Внутрішній аудит
4.6.4 Невідповідності, корекції, коригувальні та запобіжні дії	10.1 Невідповідності та коригувальні дії
4.6.5 Керування записами (протоколами)	7.5 Задokumentована інформація
4.7 Аналізування з боку керівництва	9.3 Аналізування з боку керівництва
	10.2 Постійне поліпшення
Додаток А (довідковий) Настанова щодо використання цього стандарту	Додаток А (довідковий) Настанова щодо використання цього стандарту
Додаток В (довідковий) Відповідність між ISO 50001:2011, ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 та ISO 22000:2005	Додаток В (довідковий) Відповідність між ISO 50001:2011 та ISO 50001:2018
Бібліографія	Бібліографія

Джерело: ISO 50001:2018 Energy management systems — Requirements with guidance for use

Перелік міжнародних стандартів серії 50000 не закінчується лише переліченими вище стандартами, гармонізованими в Україні, в даний момент міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) розроблені та затверджені такі стандарти та їх проекти:

- **ISO 50004:2020 Energy management systems — Guidance for the implementation, maintenance and improvement of an ISO 50001 energy management system (СЕНМ - Настанова щодо впровадження, супровід та поліпшення СЕНМ на основі ISO 50001).**

У цьому документі наведено практичні вказівки та приклади створення, впровадження, підтримання та вдосконалення системи енергоменеджменту відповідно до системного підходу ISO 50001:2018. Вказівки в цьому документі застосовуються до будь-якої організації. Цей документ не дає вказівки щодо розробки інтегрованої системи управління. Хоча вказівки в цьому документі відповідають вимогам ISO 50001: 2018, він не дає тлумачень цих вимог.

- **ISO/CD 50005.2 Energy management systems — Guidelines for a phased implementation (Системи енергоменеджменту - Керівні принципи поетапного впровадження).**

проект стандарту покликаний полегшити МСП впровадження СЕНМ. Стандарт пропонує впроваджувати СЕНМ поетапно, залежно від того, наскільки зрілий бізнес. Організація сама повинна оцінити, наскільки рівень зрілості базується на моделі зрілості, яку визначає стандарт. Модель дає керівні принципи від початкового етапу до повного впровадження СЕНМ.

- **ISO/TS 50008:2018 Energy management and energy savings — Building energy data management for energy performance — Guidance for a systemic data exchange approach (Енергетичний менеджмент та енергозбереження – Побудова управління енергетичними даними для енергорезультативності - Керівництво щодо системного підходу до обміну даними)**

Цей проект стандарту дає вказівки щодо того, як команда з енергетичного менеджменту в організації може визначати, вимагати та регулярно отримувати доступ до даних та інформації, необхідних для впровадження СЕНМ, призначеної для постійного поліпшення енергорезультативності. Це застосовано до даних, що надаються в неавтоматизованому режимі (із залученням персоналу), або шляхом автоматизації процесів збору та передачі даних, інформаційних технологій або навіть облікових систем. Якщо інформаційна система доступна команді з енергетичного менеджменту, то вона може полегшити надання даних та інформації. Це може включати дані, що використовуються для визначення суттєвого використання енергії (СВЕ), поліпшення енергорезультативності (включаючи споживання енергії, використання енергії та енергоефективність) за рахунок використання показників енергоефективності.

- **ISO/DIS 50009 Energy management systems – Guidance for multiple organizations implementing a common energy management system (СЕНМ - Посібник для декількох організацій, які впроваджують спільну систему енергетичного менеджменту).**

Цей проект стандарту містить вказівки щодо створення, впровадження підтримки та вдосконалення загальної або спільної СЕНМ для декількох компаній, об'єднаних за однією з наведених нижче ознак:

- розташовані в одному географічному регіоні,
- розташовані в одному секторі,
- які мають одного і того ж замовника (ланцюжок поставок),
- які обслуговуються загальним постачальником послуг, або
- які мають однакову ціль або енергетичну ціль.

Цей документ відповідає загальній структурі, що використовується в ISO 50001. У цьому документі представлені вказівки щодо створення загальної СЕНМ за зразком ISO 50001, але акцентуються на питаннях, які виникають, коли здійснюється спільна координація енергетичним менеджментом для декількох компаній. Однією з додаткових переваг спільної СЕНМ є можливість обміну досвідом, обладнанням тощо серед компаній, що створюють спільну СЕНМ.

- **ISO 50021:2019 Energy management and energy savings — General guidelines for selecting energy savings evaluators (Енергетичний менеджмент та енергозбереження - Загальні вказівки щодо вибору оцінювачів обсягів енергозбереження).**

Цей документ надає вказівки щодо вибору оцінювачів обсягів енергозбереження для визначення подальшої (реалізованої) економії енергії для проектів, компаній та регіонів. Він визначає загальні принципи та ключові чинники, які слід враховувати, а також ролі та обов'язки, рекомендує необхідну компетенцію та надає ключові елементи для оцінки знань та навичок оцінювачів обсягів енергозбереження. На рівні проекту та організації цей документ застосовується як до внутрішніх, так і

до зовнішніх оцінювачів обсягів енергозбереження. Вибір оцінювачів, які розраховують прогнозовану економію енергії, виходить за межі цього документа.

- **ISO/TS 50044:2019 Energy saving projects (EnSPs) — Guidelines for economic and financial evaluation (Проекти з енергозбереження (ПрЕНЗ) - Настанови щодо економічної та фінансової оцінки).**

Цей проєкт дає вказівки щодо порівняння та визначення пріоритетності проєктів з енергозбереження (ПрЕНЗ) перед реалізацією з використанням економічної та фінансової оцінки. Він включає загальний набір принципів і застосовується до всіх заходів (ПрЕНЗ) та заходів з поліпшення енергорезультативності (ЗПЕ), розроблених зацікавленими сторонами та організаціями для поліпшення енергорезультативності, незалежно від типу та розміру організації та її використання та споживання енергії. Методика методів кількісного визначення прогнозованої економії енергії та вимірювання та верифікація (ВВ) економії енергії не належать до цього документу. Методика створення сценарію для майбутніх заходів та дій з енергозбереження не охоплюється цим документом. Загальні правила та методології в цьому документі можна використовувати як самостійно, так і спільно з іншими стандартами та протоколами.

- **ISO 50045:2019 Technical guidelines for the evaluation of energy savings of thermal power plants (Технічні рекомендації щодо оцінки обсягу енергозбереження для теплових електростанцій).**

Цей документ надає загальні технічні вказівки щодо оцінки обсягу енергозбереження для теплових електростанцій до та / або після впровадження ЗПЕ. Цей документ застосовується до існуючих енергогенеруючих установок, де викопне паливо (наприклад, вугілля, нафта, природний газ) спалюється лише для виробництва електроенергії або для постачання теплової енергії з додатковим виробництвом електроенергії (тобто електростанції комбінованого циклу - ТЕЦ). Результати, отримані відповідно до цього документа, можуть бути використані або для оцінки потенціалу енергозбереження, або для визначення виконання гарантій контракту. Вони не дають основи для порівняння обсягу енергозбереження між енергогенеруючими установками.

- **ISO 50046:2019 General methods for predicting energy savings (Загальні методи прогнозування обсягу енергозбереження).**

Цей документ визначає загальні методи для розрахунку прогнозованого обсягу енергозбереження, використовуючи методи обчислення, засновані на вимірюванні, також відомі як висхідні методи (див. ISO 17742). Методи, що базуються на показниках (див. ISO 17742) та методи, засновані на загальному споживанні (див. ISO 50047), не входять до сфери цього документа. Стандарт містить загальні принципи категоризації та вибору методу з урахуванням контексту, цільової точності та ресурсів, доступних для обчислення прогнозованого обсягу енергозбереження. Він також надає вказівки щодо умов забезпечення якості прогнозування обсягу енергозбереження, їх документування та затвердження.

Крім зазначених вище, також в Європі використовується ряд інших стандартів в сферах, близьких до енергоменеджменту, які не гармонізовані в Україні. Сюди можна, можна віднести:

- EN 16212:2012 Energy Efficiency and Savings Calculation, Top-down and Bottom-up Methods; (Розрахунки енергоефективності та енергозбереження. Методи «зверху – донизу» та «знизу – доверху»);
- ISO / DIS 17747 Determination of energy savings in organizations. (Визначення енергозбереження в організаціях).

1.4 Інтеграція енергоменеджменту з іншими системами менеджменту

Стандарт ISO 50001:2011 має структуру, яка є загальною для всіх стандартів серії ISO з систем менеджменту, і сумісний з вимогами стандартів ISO 9001 та ISO 14001. В 2015 році вийшли оновлені стандарти стандартів ISO 9001 та ISO 14001, а їх структура зазнала значних змін як «стандартів високого рівня», однак суть і використання циклу Демінга не змінилися. Аналогічних змін зазнав і стандарт ISO 50001:2018, що в свою чергу спрощує його інтеграцію у вже існуючі і функціонуючі системи менеджменту в організації. Основні системи, які найчастіше об'єднують в інтегровану систему представлено на рис. 4.



Рисунок 4 – Інтеграція систем менеджменту організації

Однак, найчастіше системи менеджменту, побудовані на базі стандартів ISO (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 та інші), працюють як незалежні системи. При цьому, у всіх системах менеджменту є окремі спільні елементи, менеджмент яких може здійснюватися інтегрованим чином. В цьому випадку найбільш результативним є поєднання всіх діючих систем в рамках загальної інтегрованої системи менеджменту організації. Отже, виникає потреба в інтеграції окремих систем в загальну систему менеджменту організації.

У відповідь на зростаючий інтерес до інтегрованого підходу систем менеджменту і управління організаційними ризиками був розроблений міжнародний документ PAS 99 [14, 15], який встановлює загальні вимоги до систем менеджменту. Даний документ призначається для застосування в якості основи, що забезпечує впровадження інтегрованим чином загальних вимог, встановлених стандартами з систем менеджменту або технічними умовами. Хоча в даний момент він втратив свою корисність в зв'язку з уніфікацією структури стандартів.

Приклад моделі побудови інтегрованої системи менеджменту організації представлений на рис. 5.



Рисунок 5 – Модель побудови інтегрованої системи менеджменту організації

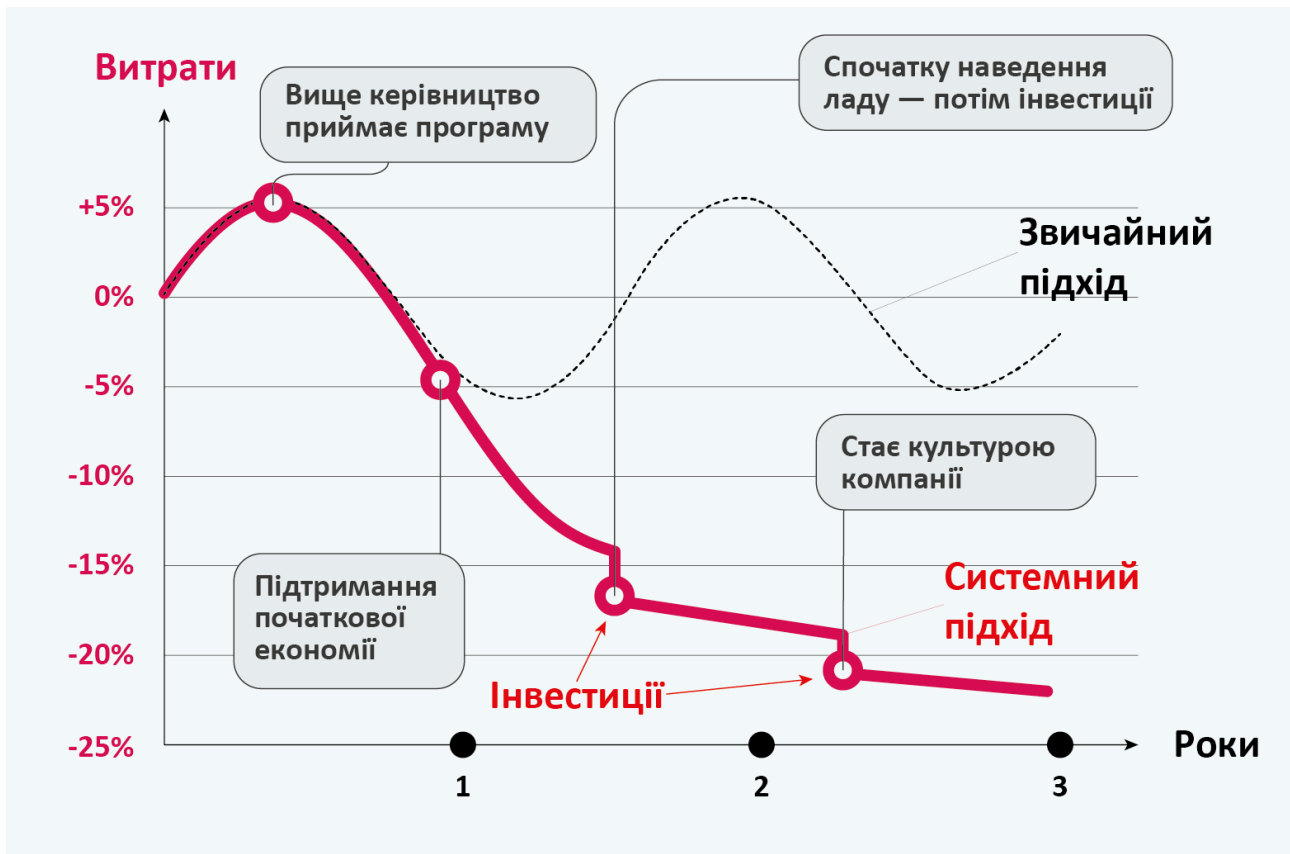
Інтеграція повинна плануватися і впроваджуватися структуровано. Багато компаній прийняли стандарти з систем менеджменту в результаті зовнішнього впливу, наприклад, споживачів, які потребують впровадження стандарту, вимог якості або зовнішніх чинників. Така інтеграція, не завжди проводиться виключно в інтересах організації. У зв'язку з цим першим кроком повинна бути ідентифікація потреб організації. Якщо організація не бачить переваг в інтеграції, вона не повинна йти цим шляхом, хоча дуже важко уявити те, що організація не побачить виникаючих переваг.

1.5 Переваги від впровадження системи енергоменеджменту в організаціях

Світовий досвід показує, що впровадження в організації ефективно працюючої СЕНМ може забезпечити річне зниження витрат на енергоресурси на 10-15 %. Впровадження СЕНМ дозволить керівництву організації отримати ряд прямих (енергетичних) і непрямих (неенергетичних) переваг.

Прямі переваги: визначення потенціалу економії енергоресурсів, створення переваг перед конкурентами, створення умов для внутрішньовиробничих інновацій, контролю і управління енергоспоживанням, підвищення ефективності експлуатації, зниження енергоємності, зменшення впливу на навколишнє середовище, постійне підвищення рівня енергетичної результативності, вдосконалення експлуатації та технічного обслуговування, більш точне планування енергоспоживання.

Схематично суть структурованого підходу до впровадження СЕНМ показано на рис. 6. [5].



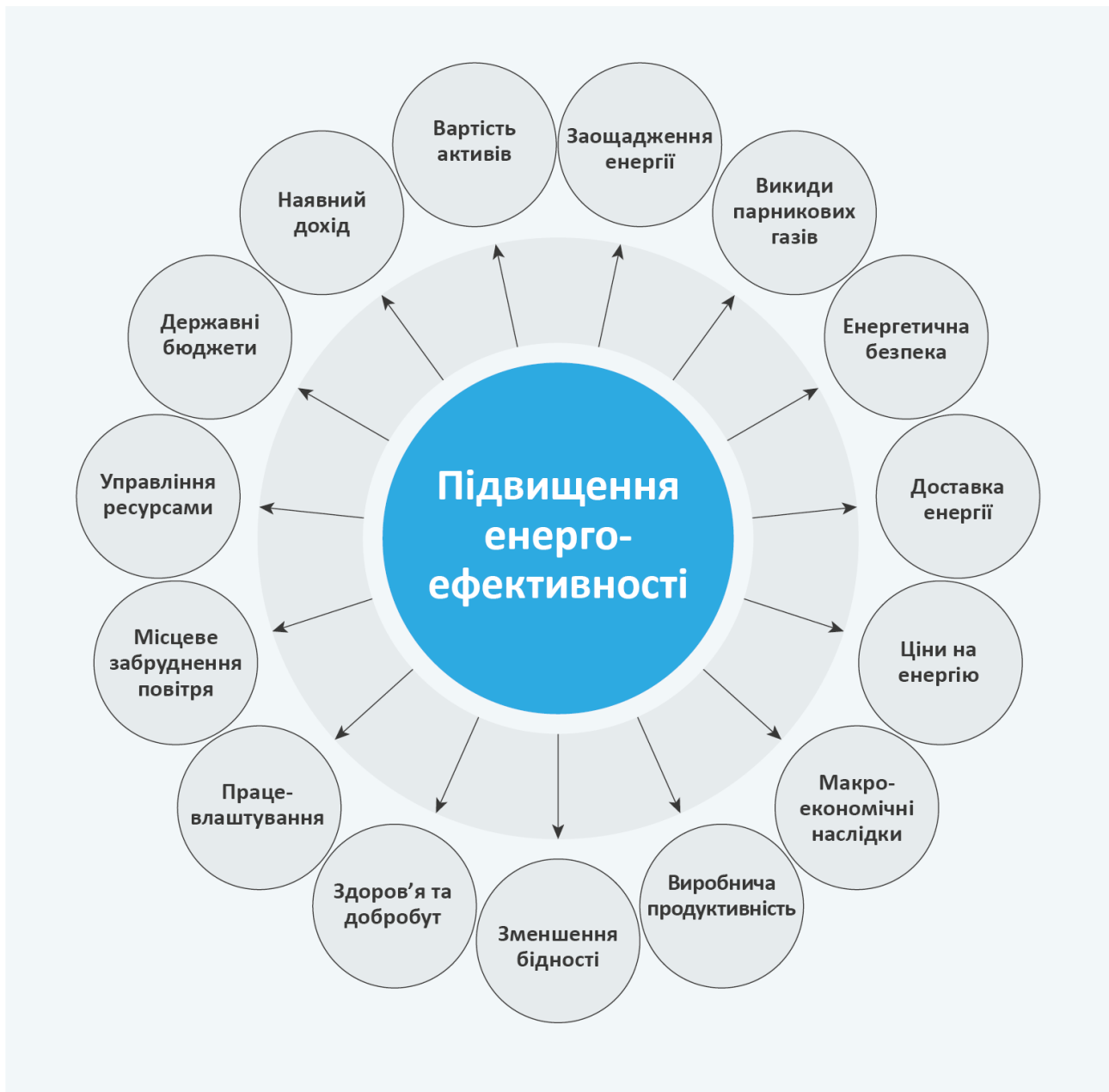
* Джерело: UNIDO

Рисунок 6 - Структурований підхід до впровадження СЕНМ

До **непрямих (неенергетичних) переваг** від СЕНМ можна віднести:

- ❖ Налагодження тісних взаємозв'язків бізнес-процесів організації між:
 - юридичною службою чи іншим аналогом і організацією в сфері енергозбереження;
 - особами, відповідальними за споживання енергії та технологами;
 - особами, відповідальними за споживання енергії та персоналом;
 - компанією та підрядними організаціями;
 - особами, відповідальними за споживання енергії та механіками;
 - особами, відповідальними за споживання енергії та департаментами, що відповідають за проектування;
 - компанією та постачальниками енергетичних послуг, продукції та ресурсів;
 - персоналом організації в сфері моніторингу, вимірювання та аналізі ключових характеристик операцій та відповідальними за даний процес особами;
 - персоналом організації і особами, що оцінюють ефективність енергоспоживання;
 - персоналом організації при вирішенні спільних коригувальних дій.
- ❖ Кращий оперативний контроль виробництва.
- ❖ Оперативне реагування на можливі аварійні ситуації.
- ❖ Оперативне реагування на зміни в зовнішніх чинниках впливу.
- ❖ Постійний двосторонній зв'язок із зацікавленими сторонами.
- ❖ Підвищення іміджу організації.
- ❖ Зменшення викидів парникових газів на постійній основі.

Перелік основних неенергетичних переваг заходів з енергоефективності, вказаних в публікації Міжнародного енергетичного агентства (МЕА) [16], зазначено на рис. 7.



Примітка: Цей список не є вичерпним, але представляє деякі найвизначніші переваги енергоефективності, визначені на сьогодні.

Рисунок 7 - Перелік основних неенергетичних переваг

Згідно світового досвіду та більше ніж 25-ти річного досвіду UNIDO щодо реалізації програм з енергоефективності потенціал підвищення енергоефективності у більшості секторів економіки складає **30-40 %**, це безпосередньо стосується не тільки великого, а й малого та середнього бізнесу (МСП). Проте, реалізувати такий потенціал можливо тільки при системному підході, створюючи **СЕНМ та проведення оптимізацію систем, що споживають енергію (ОЕС)**.

В порівнянні усереднених показників, реалізація заходів з енергоефективності:

- без СЕНМ, які зазвичай зводяться до заміни основного обладнання, має ефект 5-6 % енергозбереження та потребує значних капіталовкладень;
- впровадження СЕНМ може дати ефект до 20 % енергозбереження без капіталовкладень, за рахунок лише зміни поведінки та оптимізації робочих циклів;
- реалізація заходів з енергоефективності у межах ОЕС можуть додатково дати 20-25 % енергозбереження з чітким порівнянням щодо потреби капіталовкладень та ефекту.

Це допомагає підприємству:

- отримувати нормалізовані дані про енергоспоживання;
- оцінювати потенціал можливого енергозбереження;
- визначати більш ефективні заходи з підвищення енергоефективності;
- планувати, впроваджувати та здійснювати моніторинг цих заходів;
- прогнозувати майбутнє ЕнВ.

СЕНМ дозволяє підприємству:

- своєчасно ідентифікувати та впроваджувати низько затратні заходи,
- обґрунтовувати інвестиційні проекти з підвищення енергоефективності,
- здійснювати контроль та правильний облік браку або «несанкціонованого / нецільового» ЕнВ;
- правильно реагувати на вимоги сучасного енергоринку.

Впровадження СЕНМ призводить до:

- підвищення ефективності ЕнВ та скорочення витрат на енергоресурси від 5 до 20 % за рахунок низько затратних заходів у першій рік функціонування СЕНМ;
- адекватного та цілеспрямованого управління активами підприємства;
- визначення та уникнення невиправданих витрат та втрат енергоресурсів;
- наведення ладу у процесах ЕнВ та підвищення конкурентоздатності, іміджу підприємства;
- додатковим «не енергетичним вигодам».

Вартість робіт по створенню СЕНМ не є суттєвою, особливо порівняно з економічним ефектом (внутрішня норма рентабельності впровадження СЕНМ з реалізацією не капіталовитратних заходів зазвичай є більше 100 %), проте залежить від специфіки підприємства (галузь, розмір), задіяним технологіям та обладнанню, компетенції персоналу.

Більш широке використання **принципів СЕНМ** сприяє реальному розвитку підприємства, підвищенню конкурентоспроможності, іміджу та **можливого уникнення додаткових податків та зборів пов'язаних з CO₂**. Створені СЕНМ дозволяють також впровадження та проведення процедур **моніторингу енергоефективності** підприємства в цілому та підрозділів зокрема, що стає нагальною потребою сучасного розвитку економіки країни з позицій цифровізації та декарбонізації.

1.6 Бар'єри на шляху впровадження системи енергоменеджменту в організаціях

Не зважаючи на переваги, які можна отримати від впровадження СЕНМ, значного просування діяльність по впровадженню СЕНМ в Україні не отримала. Це пов'язано з тим, що на шляху впровадження СЕНМ виникає безліч різноманітних бар'єрів, серед яких [10, 17]:

- відсутність підтримки з боку держави;
- фінансова неготовність організації до впровадження СЕНМ;
- нерозуміння керівництвом важливості питань енергозбереження;
- відсутність системи стимулювання персоналу організації;
- нормативно-правова неузгодженість статусу енергоменеджера та інших служб;
- відсутність в організації задекларованої політики енергозбереження;
- недостатня інформованість керівництва та персоналу про вигоди від впровадження СЕНМ;
- відсутність в організації необхідних засобів обліку і контролю енергоспоживання.
- відсутність розуміння переліку робіт та їх вартості при впровадженні СЕНМ.
- значна кількість неякісних виконавців з низькою кваліфікацією консультантів;
- відсутність достатньої інформаційної та просвітницької роботи в сфері енергетичного менеджменту.

2. КЛЮЧОВА ТЕРМІНОЛОГІЯ У СФЕРІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Термінологію давно використовують для передавання та поширення знань, оскільки вона містить найточнішу та концентровану інформацію з певної галузі. Оскільки термінологія загалом є неоднозначною, побудова однозначних відповідних систем термінів має величезне значення, яке особливо зросло в останні десятиліття. Це пов'язане з тим, що різко зріс обсяг знань у сфері енергоменеджменту, а також обсяг розповсюдження цих знань не тільки серед фахівців але й між нефхівцями. Набір термінів складає основу термінологічної системи, тому збір та опис термінів це основа термінологічної роботи в певній сфері. Так термінологія з енергетичного менеджменту – складна система, в якій паралельно функціонують терміни як національного, так і іншомовного походження. Сучасний етап розвитку термінології з енергетичного менеджменту в українській мові характеризується надзвичайною інтенсивністю процесу запозичення лексики з англійської, німецької та інших мов. Розповсюдження знань з енергетичного менеджменту відбувається із широким залученням перекладу міжнародних стандартів та професійної літератури. В цьому випадку роль термінів є особливою. Зважаючи на це, перед початком виконання будь-яких робіт з розроблення та впровадження СЕНМ в організації доцільно ознайомитись з відповідною термінологічною основою, яка викладена в основоположному стандарті ISO 50001. Так серед найбільш вживаних термінів, що стосуються діяльності організації з енергетичного менеджменту, в стандарті можна знайти визначення таких термінів, як «система енергетичного менеджменту», «енергетична політика», «група енергетичного менеджменту», «енергетична результативність», «показник (індикатор) енергоефективності», «суттєве використання енергії», а також багато інших термінів. Глосарій найбільш вживаних термінів з енергоменеджменту наведено у Додатку 1.

Враховуючи динамічність розвитку термінологічної бази з енергетичного менеджменту в оновленій редакції ISO 50001 2018 року, у порівнянні з першою редакцією 2011 року, в структурі термінів та визначенні понять відбулися суттєві зміни, які були пов'язані з групуванням термінів і понять за основними сферами їх застосування, а саме (див. таблицю 3):

- Терміни стосовно організації.
- Терміни стосовно системи управління.
- Терміни стосовно вимог.
- Терміни стосовно результату.
- Терміни стосовно енергії.

Таблиця 3 - Відповідність між ключовими термінами та поняттями ISO 50001 в оновленій редакції 2018 року та редакції 2011 року

Група термінів	Термін	Наявність терміну в стандарті ISO 50001 редакції	
		2011 року	2018 року
Терміни стосовно організації	організація (organization)	3.22	3.1.1
	найвище керівництво (top management)	3.28	3.1.2
	межа (boundary)	3.1	3.1.3
	сфера застосування системи енергетичного менеджменту, сфера застосування СЕНМ (energy management system scope; EnMS scope)	3.26	3.1.4
	зацікавлена сторона (interested party), стейкхолдер (stakeholder)	3.19	3.1.5
Терміни стосовно системи управління	система управління (management system)	-	3.2.1
	система енергетичного менеджменту, СЕНМ (energy management system; EnMS)	3.9	3.2.2
	політика (policy)	-	3.2.3
	енергетична політика (energy policy)	3.14	3.2.4
	група енергетичного менеджменту; група енергоменеджменту (energy management team)	3.10	3.2.5
Терміни стосовно вимог	вимога (requirement)	-	3.3.1
	відповідність (conformity)	-	3.3.2

Група термінів	Термін	Наявність терміну в стандарті ISO 50001 редакції	
		2011 року	2018 року
	невідповідність (nonconformity)	3.21	3.3.3
	коригувальна дія (corrective action)	3.4	3.3.4
	задокументована інформація (documented information)	-	3.3.5
	процес (process)	-	3.3.6
	моніторинг (monitoring)	-	3.3.7
	аудит (audit)	3.20	3.3.8
	передавати на аутсорсинг (outsource (verb))	-	3.3.9
Терміни стосовно результату	вимірювання (measurement)	-	3.4.1
	дієвість; показник діяльності (performance)	-	3.4.2
	енергетична результативність (energy performance)	3.12	3.4.3
	показник (індикатор) енергоефективності; ПЕЕ (energy performance indicator (EnPI))	3.13	3.4.4
	значення показника (індикатора) енергоефективності (energy performance indicator value (EnPI value))	-	3.4.5
	поліпшення енергетичної результативності (energy performance improvement)	-	3.4.6
	базовий рівень енергоспоживання; БРЕ (energy baseline; EnB)	3.6	3.4.7
	статичний чинник (static factor)	-	3.4.8
	визначальна змінна (relevant variable)	-	3.4.9
	унормування (normalization)	-	3.4.10
	ризик (risk)	-	3.4.11
	компетентність (competence)	-	3.4.12
	ціль (objective)	3.11	3.4.13
	результативність (effectiveness)	-	3.4.14
	енергетичне завдання (energy target)	3.17	3.4.15
постійне поліпшення (continual improvement)	3.2	3.4.16	
Терміни стосовно енергії	енергія (енергетичний ресурс) (energy)	3.5	3.5.1
	споживання енергії; енергоспоживання (energy consumption)	3.7	3.5.2
	енергетична ефективність; енергоефективність (energy efficiency)	3.8	3.5.3
	використання енергії; енерговикористання (energy use)	3.18	3.5.4
	енергетичний аналіз (energy review)	3.15	3.5.5
	суттєве використання енергії; CBE (significant energy use; SEU)	3.27	3.5.6

До основних змін можна віднести появу загальних термінів «політика» та «система менеджменту», які додані до вже визначених «енергетична політика» та «система енергетичного менеджменту». Додано термін «вимога», «відповідність», «процес», «моніторинг», «передати на аутсорсинг», «вимірювання», «ефективність функціонування», «статичний фактор», «значимі змінні», «нормалізація», «ризик», «компетентність» та «результативність».

Термін «документована інформація» замінив термін («протокол; запис») і об'єднав його з визначенням документу, а термін «внутрішній аудит» замінили на термін «аудит», узагальнивши поняття аудиту як внутрішнього, так і зовнішнього.

З нової версії стандарту зник термін «енергетичні послуги», «запобіжна дія», «процедура» та були внесені зміни в термін «організація».

Основою ідеології всього стандарту ISO 50001: 2018 є підхід на основі поняття / терміна «Energy Performance» (англ.). Термін «energy performance» для слов'янських мов в цьому словосполученні не має значень «прямого перекладу». Все залежить від думок експертів-перекладачів та їх базової освіти / погляду (економіст, технолог, соціолог, лінгвіст, менеджер, так далі, і, нарешті, енергетик). Дискусія ведеться тривалий час в науково-технічній літературі і може бути продовжена. Існує різні варіанти перекладу «energy performance» - «енергетичні результати», «енергетична результативність», «енергетична характеристика», «енергетична продуктивність» [18]. Кожен варіант має своє обґрунтування, переваги і, в той же час, недоліки. Особливо, з точки зору практикуючих інженерів-енергетиків, енергоменеджерів. Тому після тривалого експертного обговорення даного питання в українському варіанті стандарту ISO 50001: 2018 використовувався термін **«energy performance» - «енергетична результативність»**, що відображає і досягнутий рівень як «результат», і як основну мету створення системи енергоменеджменту. **Енергетична результативність - це основний елемент, що входить в усі поняття, представлені в оновленому стандарті, заради забезпечення досягнення ефективних і вимірюваних результатів у часі.**

Організації повинні упевнитися в тому, що їх СЕНМ базується на визначенні та відстеженні енергетичної результативності, що сприяє налагодженню системного процесу на основі даних і фактів з акцентом на постійне поліпшення енергетичної результативності.

3. РОЗРОБЛЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

3.1 Загальні положення

СЕНМ, яка діє відповідно до вимог ISO 50001, як і більшість міжнародних стандартів менеджменту ґрунтується на методології, відомій як «цикл постійного поліпшення» «Plan-Do-Check-Act» (PDCA) – «Плануй – Роби – Перевіряй – Дій» або «цикл Демінга» (приклад див. рис. 8).



Рисунок 8 – Цикл постійного поліпшення» «Plan-Do-Check-Act»

Plan (Плануй):

Планування своєї діяльності на звітний період шляхом встановлення цілей і задач, а також робочих планів, ресурсів необхідних для досягнення результатів відповідно до вимог енергетичної політики організації та визначення ризиків, пов'язаних з діяльністю СЕНМ.

Do (Роби):

Впровадження та виконання запланованих дій (заходів), спрямованих на виконання політики, цілей та задач і реалізації вимог ISO 50001, які регламентує стандарт і які були визначені як для поточного періоду, так і в рамках постійного покращення.

Check (Перевіряй):

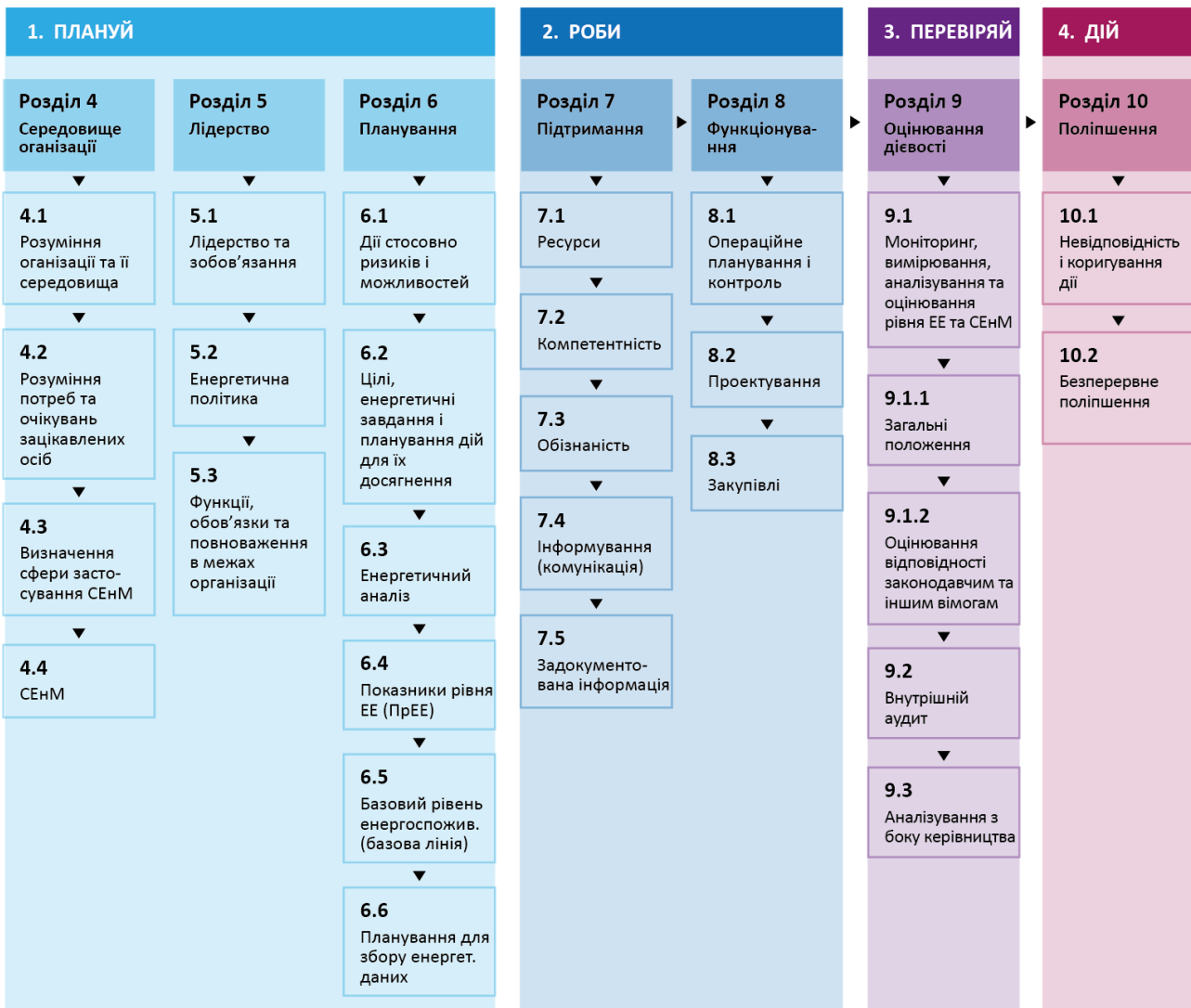
Здійснення постійного моніторингу роботи СЕНМ та показників споживання енергетичних ресурсів в комплексі з усіма неенергетичними факторами, що впливають на них. Все це відбувається в поєднанні з постійним аналізом виконання цілей, завдань та робочих планів, а також вимог іншої документації СЕНМ під час оперативної діяльності організації.

Act (Дій):

Виконання дій з безперервного вдосконалення (покращення) виконання процесу споживання енергетичних ресурсів та вимог стандарту з обов'язковою участю найвищого керівництва.

Місце основних структурних елементів стандарту ISO 50001:2018 в циклі PDCA показано на рис. 9.

Загальна структура Стандартів високого рівня для ISO 50001:2018 та цикл PDCA



Джерело: UNIDO

Рисунок 9 - Місце основних структурних елементів стандарту ISO 50001:2018 в циклі PDCA.

На рис. 8 нумерація та назва розділів (від 4 до 10) відповідає нумерації та назві розділів, застосованих в стандарті ISO 50001:2018.

Як було зазначено вище, СЕНМ інтегрується в загальну систему управління організації. Отже, як мінімум, вона повинна бути відображена в функціональній структурі організації, з урахуванням всіх процесів, на які вона поширюється.

Основні елементи СЕНМ, такі як політика та цілі, виносяться на загально організаційний рівень, і повинні бути відомі всім працівникам організації, а також доступними всім зацікавленим сторонам. Всі інші елементи системи в переважній більшості покладені на конкретних відповідальних осіб, які є власниками або учасниками даних процесів.

При створенні СЕНМ створюється матриця відповідальності, в якій в графічній формі показуються ролі та обов'язки працівників організації, задіяних в СЕНМ.

Спрощена схема, що показує зв'язок СЕНМ із загальною системою управління компанією, показана на рис. 10.



Рисунок 10 - Місце СЕНМ в системі управління організації.

Схематично регулювання впровадження СЕНМ зображено на рис. 11 [10, 17].

Послідовність розроблення та впровадження СЕНМ складається з характерних етапів, виконання яких є обов'язковим для ефективного функціонування СЕНМ. Так, наприклад, для СЕНМ, впроваджуваних за стандартом ДСТУ 4472: 2005 передбачається [10, 17]:

- ✓ розробка енергетичної політики і програми енергозбереження;
- ✓ розробка програми (проєкту) впровадження СЕНМ;
- ✓ формування служби енергоменеджменту;
- ✓ впровадження комплексу енергетичного моніторингу;
- ✓ створення комплексу внутрішніх стандартів, що регламентують функціонування СЕНМ;
- ✓ розробка програм мотивації, інформування та навчання персоналу в галузі енергозбереження;
- ✓ навчання персоналу в сфері енергозбереження;
- ✓ проведення аудиту СЕНМ;
- ✓ проведення сертифікації СЕНМ.

Примітка: Ці етапи в більшій частині схожі з етапами впровадження СЕНМ на основі стандарту ISO 50001, які детально викладені в даному розділі Керівництва.

Регулювання впровадження СЕНМ



Рисунок 11 – Модель розроблення, впровадження та функціонування СЕНМ в організації.

Не слід розглядати процес впровадження СЕНМ як разову дію, що закінчується після вирішення певної сукупності завдань. Це послідовний, постійно діючий процес оптимізації всіх аспектів діяльності як

керованої, так і керуючої системи в сфері ефективності енерговикористання. Для ефективного виконання цих робіт в першу чергу необхідно домогтися підтримки з боку вищого керівництва.

Розроблення, впровадження та функціонування СЕНМ повинні базуватися на принципах системності, регулярності, відкритості, незалежності, одноманітності, документованості, обґрунтованості і достовірності.

Ефективне виконання комплексу робіт по розробленню і впровадженню СЕНМ неможливо без наявності відповідного забезпечення [17]:

- організаційного;
- технічного;
- фінансового;
- програмного;
- інформаційного;
- лінгвістичного;
- математичного;
- ресурсного;
- правового.

Розроблення і впровадження СЕНМ може виконуватися або силами персоналу організації, або шляхом залучення зовнішніх незалежних консультантів. При відсутності досвідчених фахівців в організації майже неможливо самостійно впровадити СЕНМ. Прийнята світова практика - це залучення відповідних консультантів консалтингової організації. Основним критерієм відбору консультантів повинен бути саме їх професіоналізм, а не тільки кошторис їх послуг. Від професіоналізму консультантів та їх наполегливості, а також від чіткого виконання рекомендацій задіяними фахівцями організації залежить успішність впровадження СЕНМ.

Якщо у організації відсутній досвід впровадження систем менеджменту та (особливо) СЕНМ за стандартом ISO 50001, то краще звернутися за допомогою до консультантів. Це дозволить заощадити час і людські ресурси, а також уникнути помилок, які можуть виявитись тільки на етапі перед - сертифікаційного аудиту. Але у такому випадку необхідно буде звернутися за допомогою зовнішніх консультантів, проте час уже буде втрачено і відношення до системи у персоналу може буде негативним.

Одним з бар'єрів, який може обмежити залучення консультантів для впровадження СЕНМ за стандартом ISO 50001, є відсутність чіткої прозорої політики ціноутворення на ринку надання консультаційних послуг у цій сфері. Якщо провести тендер на виконання цих робіт, то можна побачити розкид цінового діапазону на виконання послуг. При цьому, одні організації пропонують достатньо високу ціну, інші – низьку. Але є так звана «золота середина». На яку пропозицію необхідно орієнтуватися в цьому випадку?

Вибір консультанта – достатньо важливий крок в успішному розробленні СЕНМ. Тому потрібно забезпечити вибір організації-консультанта в результаті чітко сформульованого технічного завдання та прозорого тендеру.

До основних вимог, яким повинні задовольняти ключові консультанти консалтингової організації для розроблення та впровадження СЕНМ належать:

- ✓ мати досвід впровадження СЕНМ відповідно до міжнародного стандарту ISO 50001 версії 2011(2018) років;
- ✓ пройти навчання вимогам міжнародного стандарту ISO 50001;
- ✓ пройти навчання з впровадження СЕНМ та аудиту СЕНМ відповідно до міжнародного стандарту ISO 50001;
- ✓ мати сертифікат провідного аудитора по СЕНМ відповідно до ISO 50001;
- ✓ мати вищу інженерно-технічну (енергетичну) освіту і досвід роботи за проектами, пов'язаними з підвищенням енергоефективності, в частині розробки програм енергозбереження для компаній, які споживають енергетичних ресурсів в обсязі, еквівалентному не менше 1 500 (тисяча п'ятсот) і більше т.у.п. в рік (актуально лише для великих підприємств з аналогічним споживанням);
- ✓ мати досвід проведення тренінгів, навчань, семінарів, включаючи за міжнародним стандартом ISO 50001:2018.
- ✓ мати знання щодо всіх стандартів серії ISO 50000.
- ✓ мати значний досвід в проведенні аудитів СЕНМ.

Слід відповідально обирати консультантів, так як на ринку є організації, які надають послуги неякісно, заручившись підтримкою недобросовісних органів сертифікації, які видають сертифікат лише тому, що СЕНМ впроваджував той чи інший «знайомий» консультант. Це ставить під сумнів якість впровадженої СЕНМ.

3.2 Впровадження СЕНМ: скільки коштує розробити та впровадити систему енергетичного менеджменту?

Для успішного розроблення та впровадження СЕНМ, як і для виконання будь-якої іншої роботи, потрібно мати у своєму розпорядженні [11]:

- 1) достатню кількість персоналу необхідного рівня кваліфікації;
- 2) достатню кількість часу;
- 3) достатні повноваження;
- 4) достатні матеріально-технічні та фінансові ресурси.

Якщо за першими трьома складовими практично більшість компаній може визначитися, то питання достатності ресурсів (особливо - фінансових) зазвичай залишається відкритим. Чому? Для того, щоб сформувавши бюджет на впровадження СЕНМ, потрібно розуміти основні складові витрат для розроблення і впровадження СЕНМ. Приклад укрупнених витрат, виражених в людино-днях, за основними складовими робіт з впровадження СЕНМ представлений з використанням підходу UNIDO (чотири основних Модулів впровадження) наведено в таблиці 4. Згідно наведеного підходу навчання персоналу організації проводиться самостійно.

Таблиця 4 - Кількість людино-днів за основними складовими робіт при впровадженні СЕНМ з використанням підходу UNIDO

№	Статті витрат	людино-днів*
1	Вступний модуль	2-6
2	Модуль 1 «Підтримка керівництва. Ролі та обов'язки»	6
3	Модуль 2 «Планування в СЕНМ»	6
4	Модуль 3 «Впровадження СЕНМ»	6
5	Модуль 4 «Перевіряння СЕНМ»	6
6	Внутрішній аудит на місці	2-4
	Разом	28 - 34

* Вказані середні значення. В залежності від розмірів організації кількість людино-днів може бути змінена.

Загальний підхід до впровадження СЕНМ консалтинговими організаціями передбачає супровід під час розроблення СЕНМ та основних документів представлено в таблиці 5.

Таблиця 5 - Кількість людино-днів за основними складовими робіт при впровадженні СЕНМ з використанням підходу консалтингових компаній

№	Статті витрат	людино-днів*
1	Етап 1. Аналіз існуючої системи управління в аспекті ISO 50001	3-10
2	Етап 2. Підвищення кваліфікації персоналу	10-15
3	Етап 3. Документування і розроблення СЕНМ	20-60
4	Етап 4. Перевірка СЕНМ	4-12
5	Етап 5. Супровідна підтримка процесу переходу до сертифікаційного аудиту	4-12
	Разом	41-109

* Вказані середні значення. В залежності від розмірів організації кількість людино-днів може бути змінена.

Іншим підходом до визначення ціни може бути запит комерційних пропозицій на сертифікацію СЕНМ, з урахуванням того, що ціна впровадження повинна бути в 4 рази вищою, ніж ціна сертифікації.

Дане міркування пов'язане з трудомісткістю робіт, а саме: процедура сертифікації схожа на внутрішній аудит СЕНМ, але більш вартісний і передбачає видачу сертифікату. З іншого боку, впровадження СЕНМ – це комплекс робіт, який за часом та важкості, трудомісткістю, більш складний.

Саме тому, необхідно достатньо виважено визначити вартість впровадження СЕНМ, щоб вона була адекватна та відповідала обсягу необхідних кваліфікованих робіт.

Не слід забувати про аксіому «проектний трикутник» (див. рис. 12), яка показує, що такі поняття, як вартість, час і сфера охоплення (глибина), пов'язані між собою. Тому, якщо є обмеження в фінансових ресурсах, то потрібно буде більше часу на реалізацію проекту тієї ж глибини охоплення. У випадку обмеження у часі можна отримати менш якісний результат.

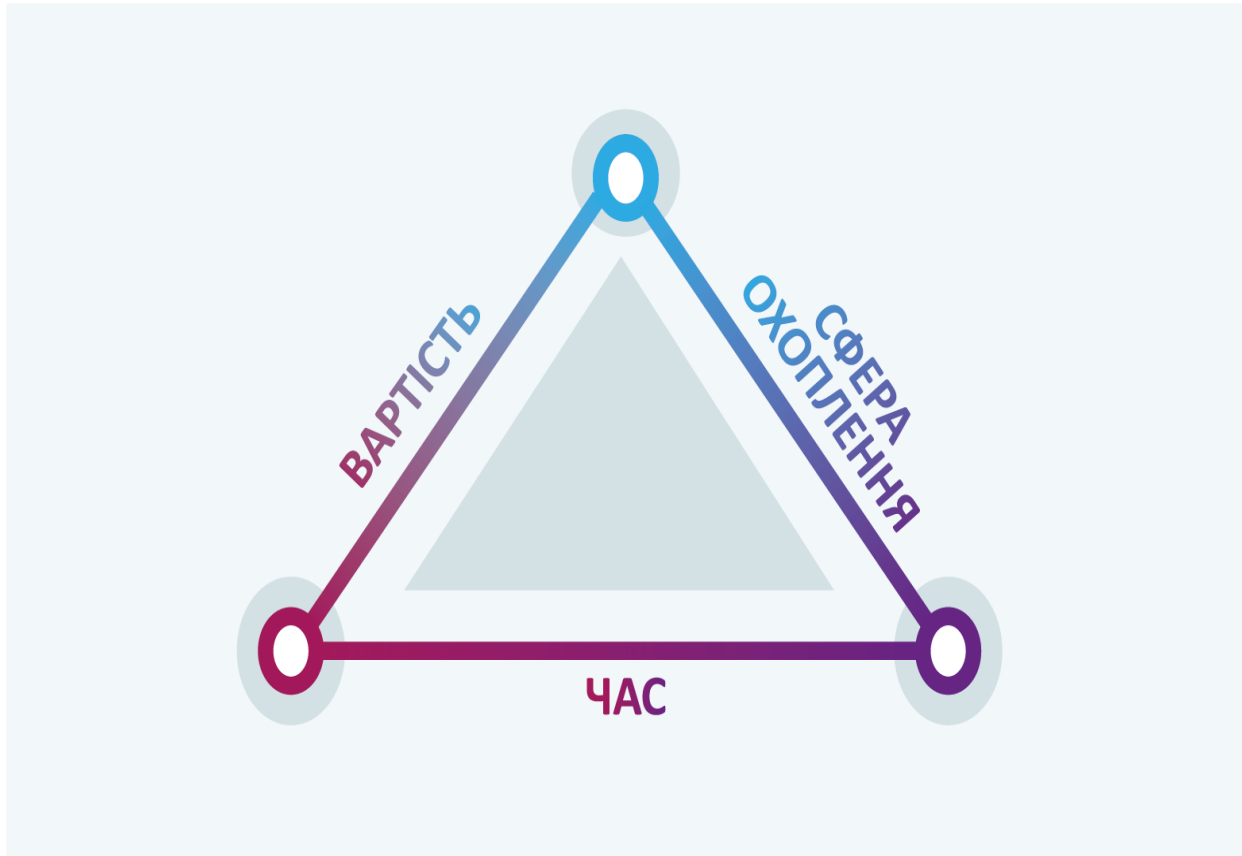


Рисунок 12 - Проектний трикутник

Крім того, необхідно продумати, які з цих витрат є немінучими (умовно-постійними), а які залежать від ряду чинників (наприклад, підготовленості персоналу, меж охоплення системи, кількості суттєвих споживачів енергії тощо).

Ще одним важливим моментом є те, що для успішного впровадження не обов'язково створювати «ідеальну систему». Тут не слід забувати, що чим складніша система спочатку будується, тим менше ймовірність її працездатності та результативності. Якщо система спочатку буде складною, то вона буде забирати багато часу у персоналу для підтримки її працездатності, а також вимагати, починаючи з самого впровадження, вкладення істотних фінансових ресурсів.

Ці чинники можуть в майбутньому призвести до питання: «Чи потрібна така дорога система? Вона взагалі окуповується?». Не слід забувати основний принцип стандарту ISO 50001 (як і інших стандартів менеджменту) - постійне поліпшення, тобто система повинна вдосконалюватися і постійно актуалізуватися. Достатнім мінімумом для початку може бути просте виконання обов'язкових вимог стандарту, які будуть наведено нижче.

3.3 Впровадження СЕНМ: крок за кроком.

Укрупнено процес розроблення і впровадження СЕНМ можна представити у вигляді основних п'яти етапів (див. рис. 13).

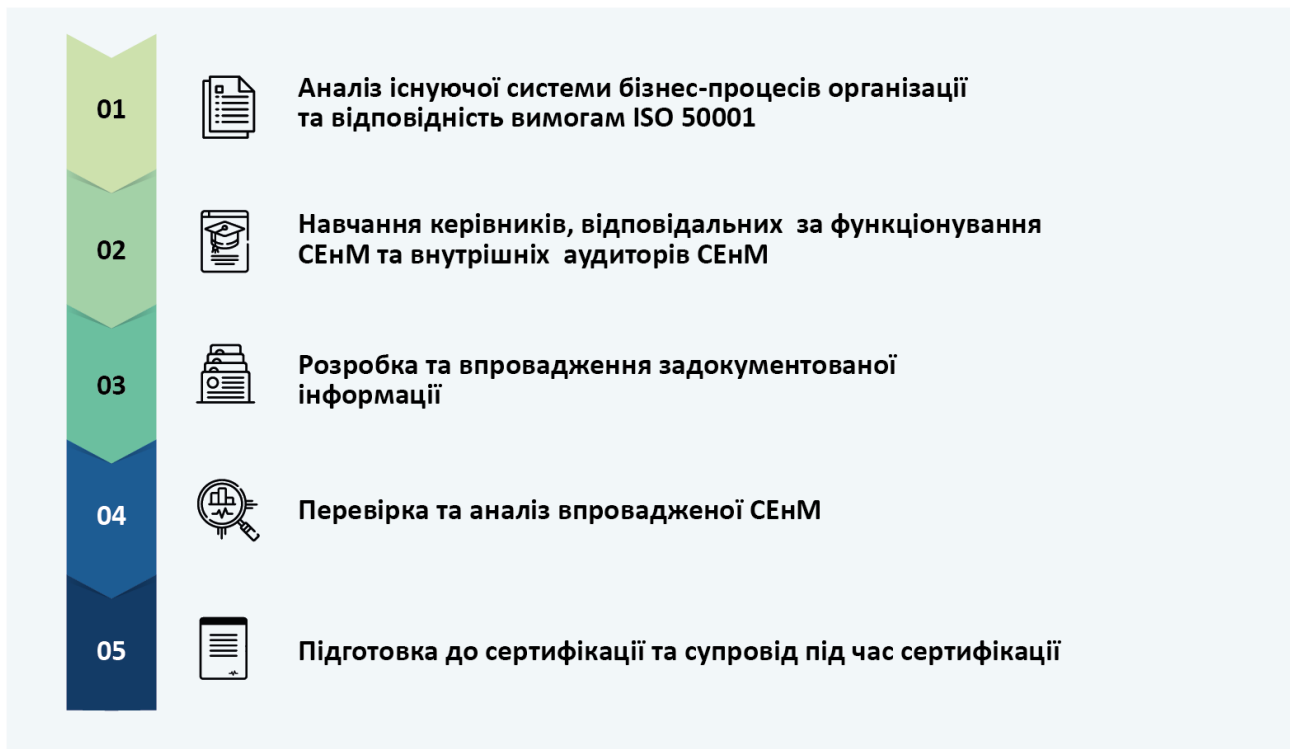


Рисунок 13- Етапи розроблення і впровадження СЕнМ

Впровадження СЕнМ в організації повинно починатися з прийняття рішення та зобов'язань найвищим керівництвом організації щодо впровадження СЕнМ.

Після цього видаються накази: про початок розроблення СЕнМ і призначення уповноваженого представника керівництва з СЕнМ; про затвердження робочої групи з впровадження СЕнМ. Далі приймається рішення щодо необхідності залучення консалтингової організації.

У випадку розроблення та впровадження СЕнМ силами фахівців своєї організації необхідно самостійно виконати такі завдання:

- ❖ розробка плану проведення робіт з впровадження СЕнМ;
- ❖ організація групи впровадження СЕнМ;
- ❖ організація навчання з відповідних напрямків, з вибором постачальників навчальних послуг;
- ❖ розробка плану впровадження СЕнМ;
- ❖ впровадження СЕнМ;
- ❖ проведення перевірки СЕнМ (внутрішній аудит);
- ❖ оформлення і усунення невідповідностей;
- ❖ організація проведення аналізу з боку найвищого керівництва;
- ❖ організація подачі заявки на сертифікацію;
- ❖ участь у сертифікаційному аудиті як відповідального за впровадження.

У випадку залучення консалтингової організації:

- ❖ розробка технічного завдання на проведення робіт з впровадження СЕнМ;
- ❖ організація взаємодії консультантів з групою впровадження СЕнМ;
- ❖ визначення осіб залучених до навчання з відповідних напрямків (впровадження СЕнМ, внутрішній аудит СЕнМ);
- ❖ затвердження плану впровадження;
- ❖ контроль впровадження СЕнМ;
- ❖ контроль проведення перевірки СЕнМ (внутрішній аудит);
- ❖ контроль усунення невідповідностей;
- ❖ допомога в проведенні аналізу з боку найвищого керівництва;
- ❖ контроль подачі заявки на сертифікацію;
- ❖ контроль якості робіт при сертифікаційному аудиті як відповідального.

Розроблення та впровадження СЕНМ складається з таких основних етапів:

Етап 1. Аналіз існуючої системи управління в аспекті ISO 50001.

На даному етапі проводиться аналіз існуючої системи управління організації і процесів, що відповідають вимогам ISO 50001. Створюється план робіт по розробці, впровадженню, підготовці СЕНМ.

Проводяться консультації по встановленню політики і цілей в межах СЕНМ та встановленню відповідальності і повноважень.

Етап 2. Підвищення кваліфікації персоналу

Проводиться навчання керівників і уповноважених працівників з енергетичного менеджменту відповідно до вимог ISO 50001. Також може проводитися навчання на внутрішніх аудиторів системи енергоменеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 19011 та ISO 50003.

Етап 3. Документування і розроблення СЕНМ

На даному етапі відбувається визначення структури і складу документації СЕНМ. Проводиться розроблення документації по управлінню основними і допоміжними процесами в рамках СЕНМ. Формується Керівництво по СЕНМ. Затверджується необхідна документація.

Етап 4. Перевірка та наліз СЕНМ

На 4 етапі проводиться внутрішній аудит СЕНМ та усуваються зауваження за його результатами. Після чого проводиться аналіз з боку найвищого керівництва та проводяться формування звіту з рекомендаціями про поліпшення у рамках СЕНМ та за результатами аналізу з боку найвищого керівництва.

Етап 5. Супровідна підтримка під час сертифікаційного аудиту. На даному етапі відбувається підготовка до сертифікації СЕНМ, а також супровід при проведенні сертифікаційного аудиту та усунення зауважень (у випадку їх наявності).

У Додатку 3, як приклад, наведено перелік етапів впровадження СЕНМ, видів робіт та графік їх виконання.

3.4 Самооцінка та діагностичний аудит існуючої системи енергоменеджменту організації: чому це необхідно?

Відповідно до стандарту ISO 50001 передбачено внутрішній аудит СЕНМ, але не вказано, за якими параметрами проводити діагностичний аудит існуючої СЕНМ до моменту її впровадження, коли існують лише деякі елементи системи.

Тому, щоб діагностичний аудит мав практичну цінність та проходив максимально ефективно, рекомендується використовувати опитувальний лист в формі чек-листа (див. Додаток 4), який розглядає існуючу систему відповідно до вимог стандарту в бальній системі. Форма чек-листа розроблена у відповідності до інструменту UNIDO, представленого в Додатку 5.

Діагностичний аудит існуючої СЕНМ у разі залучення консалтингової фірми проводять її експерти, у разі впровадження СЕНМ власними силами необхідно врахувати, щоб працівники організації, які будуть здійснювати даний аудит, мали практичний досвід в даному виді робіт, і пройшли навчання на провідних аудиторів. Зазвичай проводити діагностичний аудит працівниками, що працюють в організації, не рекомендується.

Етапи проведення діагностичного аудиту:

- Вивчення діючої в організації документації і складання плану проведення діагностичного аудиту, який узгоджується з компанією.
- Перевірка відповідності діючої СЕНМ організації в межах області впровадження вимогам ISO 50001 (перевірка документації, аудит, спостереження, інтерв'ю).
- Складання звіту, що містить об'єктивні докази щодо стану СЕНМ організації. Звіт відображає відповідність СЕНМ організації вимогам ISO 50001 у відсотковому відношенні та виявляє проблемні області, містить висновки та рекомендації щодо вдосконалення та розвитку СЕНМ.

3.5 Створення структури системи енергоменеджменту

Будь-яка СЕНМ в організації адаптується в її організаційну і функціональну структури. Саме для цього на етапі оцінювання діючої системи менеджменту необхідно детально вивчити всі взаємозв'язки в процесах бізнес управління.

На основі даного аналізу слід визначити такі основні процеси, які в першу чергу будуть стосуватися СЕНМ:

- управління персоналом;
- управління збором енергетичних даних;
- управління процесом збору неенергетичних даних;
- управління процесом документообігу;
- управлінню процесом визначення ризиків та можливостей;
- управління процесом відповідності законодавству;
- управління процесом оперативного управління (технологією, електричною частиною, механічною частиною, та інше);
- управління зв'язками (внутрішніми та зовнішніми);
- управління процесом підвищення кваліфікації;
- управління проєктуванням;
- управління закупками;
- управління системами моніторингу;
- управління внутрішнім контролем;
- управління удосконаленнями;
- управління звітністю.

Розглянувши наявність та відповідальність по вищевказаним процесам і їх наявності в організації, будується або модифікована організаційна структура (у випадку введення нових підрозділів і посад), або залишається без змін стара. У випадку відсутності змін в організаційній структурі, всі зміни вносяться в функціональну структуру з розподіленням прав та обов'язків відповідно до вимог ISO 50001:2018.

На основі функціональної структури та/або організаційної, якщо вона модифікувалася, вносяться зміни в положення про підрозділи та посадові інструкції. Дані зміни повинні відображати виконання всіх функцій персоналом, які вимагаються ISO 50001, та відповідати вимогам розроблених документів СЕНМ. Рекомендується також виділити персонал задіяний в СЕНМ і в майбутньому розглядати його як дієвий персонал СЕНМ. Під дієвим персоналом СЕНМ слід розуміти людей, які активно сприяють виконанню вимог СЕНМ в області і межах для формування, впровадження та застосування заходів з підвищення рівня енергорезультативності.

Як правило, дієвий персонал СЕНМ визначають на основі процесу, описаного органом зі сертифікації. Але організація може і сама визначити для себе кількість дієвого персоналу.

Як дієвий персонал можна розглядати:

- найвище керівництво організації;
- групу з енергоменеджменту;
- особа (особи), відповідальна за значні зміни, які впливають на рівень енергорезультативності;
- особа (особи), відповідальна за ефективність СЕНМ;
- особа (особи), відповідальна за розроблення, впровадження або підтримування підвищення рівня енергорезультативності, в тому числі цілей, завдань і планів дій;
- особа (особи), відповідальна за суттєве використання енергетичних ресурсів.

Слід зауважити, що в стандарті ISO 50003 рекомендується провести аналіз впливу на енергоспоживання осіб, що безпосередньо відповідають за суттєве використання енергетичних ресурсів, перед їх включенням до переліку дієвого персоналу. При цьому, процес визначення дієвого персоналу та його кількість бажано документувати. Більш детальна інформація щодо цього наведена в ISO 50003.

3.6 Середовище (контекст) організації

Відповідно до вимог ISO 50001 необхідно встановити зовнішні і внутрішні чинники (обставини), які мають відношення до намірів, які впливають на здатність досягати результатів відповідно до вимог стандарту.

Як правило, такі рішення приймаються у відповідності до стратегічного рішення керівництва, яке є власником організації, з визначенням сфери в області існуючої організаційної та технологічної структури організації на основі проведеного SWOT-аналізу (Аналіз «Сильних» та «Слабких» сторін, «Можливостей» та «Перешкод»).

Даний процес повинен охоплювати обрані процеси виробництва та процеси, що забезпечують їх функціонування, а також власну діяльність управління компанією. Сфера охоплення та межі систем менеджменту організації повинні бути визначені і їх необхідно задокументувати.

У випадку інтеграції СЕНМ в існуючі в організації системи менеджменту проводиться оцінка якості загальносистемної документації та приймаються рішення щодо подальших напрямків роботи з впровадження СЕНМ.

Проведений SWOT-аналіз та аналіз документації, а також аналіз існуючої системи управління на відповідність вимогам СЕНМ в подальшому є підґрунтям до визначення цілей і завдань СЕНМ, вимірних цільових показників та рівня їх встановлення. Дана інформація є також основою для вирішення питань пов'язаних з:

- визначенням організаційної (функціональної) структури у сфері СЕНМ;
- встановленням порядку визначення цілей і завдань у сфері СЕНМ;
- встановленням порядку планування у сфері СЕНМ;
- встановленням порядку забезпечення ресурсів, необхідних для досягнення цілей;
- встановленням порядку виконання основних операцій, необхідних для досягнення цілей;
- встановленням порядку моніторингу результативності роботи у сфері СЕНМ;
- встановленням порядку оцінювання ефективності системи з боку найвищого керівництва організації і внесення необхідних корективів і удосконалень.

З іншої сторони, не слід забувати про визначені зовнішні і внутрішні чинники, що є істотними з точки зору цілей і впливають на здатність СЕНМ досягати очікуваних результатів. Вони теж впливають на контекст організації.

3.7 Встановлення сфери охоплення та меж системи енергоменеджменту

Перш за все необхідно зрозуміти, що в СЕНМ розуміється під межами та сферою. Під межами СЕНМ слід розуміти фізичні, або за місцем розташування, та / або організаційні межі, які визначила для себе організація. Наприклад, це може бути процес, група процесів, місце виробничої діяльності, організація в цілому, декілька місць виробничої діяльності (виробничих майданчиків), що перебувають під керуванням організації.

Під сферою охоплення розуміється обсяг дій, механізмів, заходів і рішень, реалізованих компанією в межах СЕНМ, що може мати певні обмеження. Наприклад, обмеження можна виключити транспорт, якщо його доля споживання енергетичних ресурсів є незначною для організації.

Визначення сфери охоплення і меж СЕНМ дає змогу організації зосередити свої зусилля й ресурси на енергетичному менеджменті та підвищенні рівня енергорезультативності. Під час встановлення сфери та меж СЕНМ рекомендується спочатку розглянути в цілому компанію, а також розглянути всі види діяльності, в процеси яких можливо і доцільно впровадити СЕНМ і які перебувають у безпосередньому управлінні організації. Під час визначання сфери охоплення і меж організація не повинна відділяти або вилучати енергоспоживальне обладнання чи системи, за винятком ситуації, коли їх обліковують окремо або коли може бути здійснено надійний розрахунок. З часом сфера охоплення та межі можуть змінюватись у зв'язку з підвищенням рівня енергорезультативності, організаційних змін або інших обставин, і тоді СЕНМ потрібно переглянути й оновити в міру необхідності для відображення цих змін. Бажано врахувати можливість і доцільність виключення тих видів діяльності, які викликають певні труднощі при контролі та моніторингу, як варіант, передати їх на аутсорсинг.

При визначенні сфери СЕНМ слід визначити:

- Які виробничі об'єкти включені?
- Які операції та види діяльності включені?

- Чи врахована енергія на транспорт?
- Чи враховані, наприклад, водо і газові потоки, такі як азот?
- Найвище керівництво у зазначеній сфері застосування?

При визначенні меж СЕНМ слід визначити:

- Які частини організації включені?
- Чи включені всі процеси?
- Чи включені інші об'єкти, що входять до організації?
- Які частини, місця чи об'єкти не включені?

Документування сфери охоплення та меж СЕНМ може здійснюватися у будь-якому форматі. Наприклад, це може бути простий список або карта чи схематичне зображення із переліком того, що входить у СЕНМ.

Але обов'язково сфера та межі повинні бути офіційно затверджені найвищим керівництвом. Рекомендується вказувати межі та сфери в документи, які описують СЕНМ організації.

Слід задокументувати процедуру визначення меж та сфери застосування.

3.8 Розуміння потреб і очікувань зацікавлених сторін

Встановлення зацікавлених сторін у сфері СЕНМ організації є однією з основних вимог стандарту ISO 50001. Зацікавлені сторони в СЕНМ розглядаються в аспекті їх відношення не лише до рівня енергоефективності, а і до СЕНМ в цілому.

В загальному випадку основними зацікавленими сторонами є:

- ❖ Власники організації.
- ❖ Керівництво організації.
- ❖ Інвестори.
- ❖ Кредитори.
- ❖ Громада.
- ❖ Споживачі продукції.

Даний список не є вичерпним і залежить від структури та особливостей компаній, на яких впроваджується СЕНМ. Відповідно до встановлених в організації зацікавлених сторін, визначаються їх суттєві потреби і очікування (вимоги) у сфері СЕНМ.

До основних очікувань зацікавлених сторін, відносяться:

- ❖ Відповідність політиці в сфері енергозбереження і енергоефективності вимогам ISO 50001.
- ❖ Встановлення, моніторинг, виконання та постійний перегляд цілей, завдань та робочих планів в сфері енергетичного менеджменту.
- ❖ Встановлення, використання та постійна актуалізація показників енергоефективності.
- ❖ Встановлення, використання та постійна актуалізація базового енергетичного рівня.
- ❖ Підвищення рівня енергоефективності.
- ❖ Використання кращих практик в сфері енергозбереження та енергоефективності.
- ❖ Зменшення питомих норм (нормалізованих рівнів) споживання енергоресурсів при виробництві продукції.
- ❖ Контроль за споживанням енергетичних ресурсів.
- ❖ Операційний контроль в рамках ISO 50001.
- ❖ Підтримка та постійне поліпшення СЕНМ.

Перелік зацікавлених сторін та їх очікувань необхідно документувати.

Примітка. Для отримання додаткової інформації з питання менеджменту дотримання прийнятих зобов'язань слід звернутися до ISO 19600.

4. ЛІДЕРСТВО В СИСТЕМІ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

4.1 Найвище керівництво та його роль

Першим реальним кроком, яким зазвичай супроводжується рішення найвищого керівництва (про впровадження СЕНМ), є призначення ним відповідального за впровадження СЕНМ (слід зазначити, що в новій версії стандарту представник найвищого керівництва відсутній), але на практиці в кожній організації є відповідальний від найвищого керівництва з додатковими функціями енергоменеджера (або додатково виділений енергоменеджер).

Такий фахівець на основі достатнього рівня знань і компетентності повинен бути здатний виконувати наступні функції:

- забезпечення розробки, впровадження, підтримки та безперервного поліпшення СЕНМ, відповідно до вимог ISO 50001:2018;
- визначення переліку співробітників, уповноважених керівниками відповідного рівня, працювати з ним для забезпечення реалізації заходів, здійснюваних у сфері СЕНМ (група з енергоменеджменту);
- звітування перед найвищим керівництвом з питань енергоефективності;
- звітування перед найвищим керівництвом з питань ефективності СЕНМ;
- забезпечення планування цілей, заходів та робочих планів у сфері СЕНМ відповідно вимогам, задекларованим в енергетичній політиці;
- визначення та доведення до відома персоналу обов'язків та повноважень з метою сприяння постійного покращення СЕНМ;
- визначення критеріїв та методів, необхідних для забезпечення постійного удосконалення в функціонуванні і керуванні СЕНМ;
- стимулювання працівників в обізнаності щодо енергетичної політики, цілей та завдань на всіх рівнях організації.

Можна припустити, що на практиці відповідальним за впровадження СЕНМ, а в майбутньому представником найвищого керівництва може буде призначатися Головний енергетик або Головний інженер. При цьому, найчастіше призначення йде примусовими методами, що свідомо призводить надалі до негативних результатів.

Дуже часто після таких примусових рішень чується «Чому саме я?». Саме тому, призначення повинно супроводжуватися не тільки додатковими обов'язками, але і додатковими преференціями та стимулами.

Перелік індикаторів, що демонструють прихильність щодо постійного поліпшення рівня енергорезультативності з боку найвищого керівництва, зображено на рис. 14.

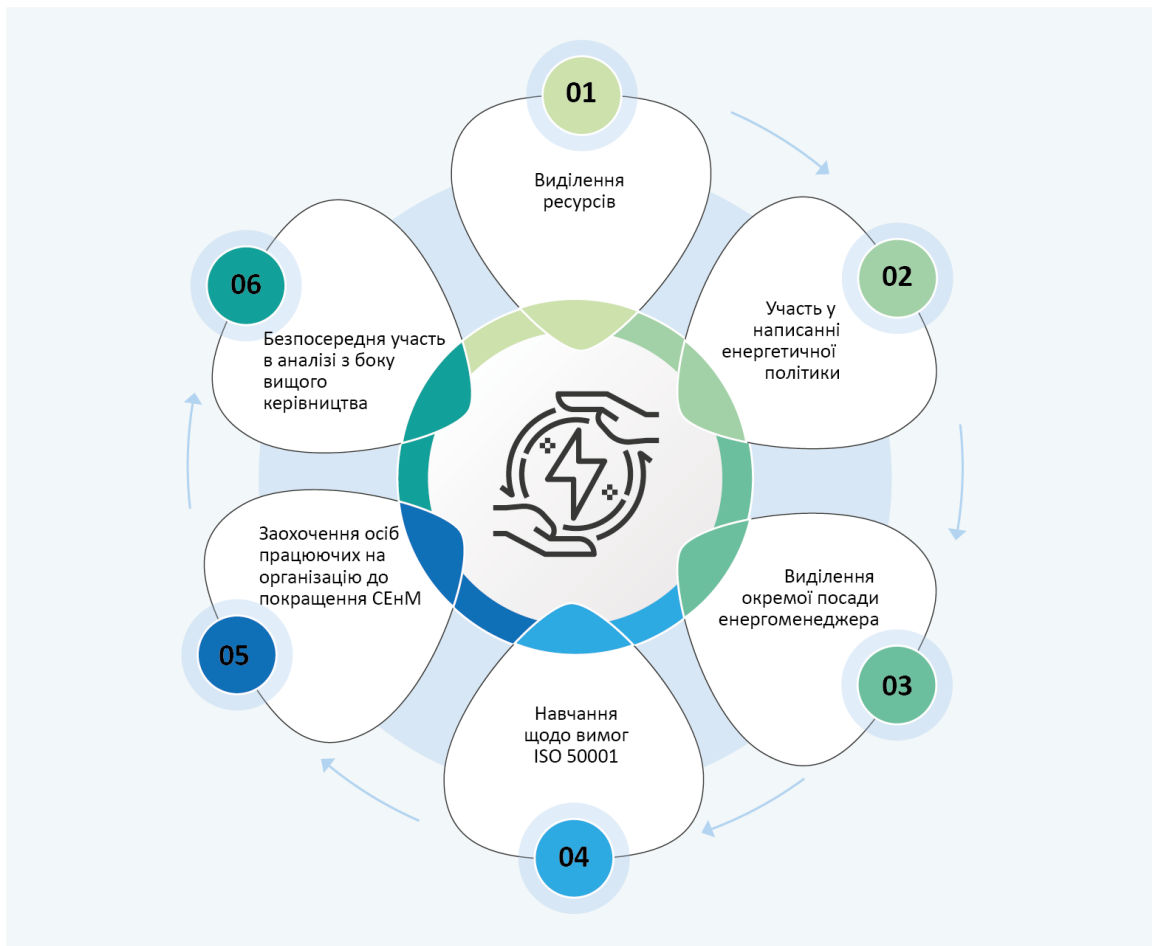


Рисунок 14 – Перелік індикаторів, що демонструють прихильність з боку найвищого керівництва

Практичні поради ISO 50004 щодо міркування під час вибирання членів команди з ЕнМ:

Під час вибирання членів команди з ЕнМ (залежно від розміру й складності організації) треба зважати на такі аспекти:

- персонал, що являє собою поєднання навичок і функцій, які спрямовані на технічні та організаційні компоненти СЕНМ;
- особи, які приймають фінансові рішення, або доступ до них;
- персонал, відповідальний за матеріально-технічне постачання (закупівлі);
- технічний персонал, зокрема ті, хто виконує завдання, пов'язані з СЕНМ;
- представники орендарів у комерційних (промислових) будівлях, де це доцільно;
- особи, які можуть брати на себе відповідальність за експлуатаційний контроль або інші елементи СЕНМ;
- персонал з технічного обслуговування та персонал, відповідальний за об'єкт;
- виробничий або інший персонал, який, можливо, вже залучений у механізми покращення, наприклад, у команди з постійного вдосконалення;
- особи, які будуть сприяти інтеграції СЕНМ в організацію;
- особи, зацікавлені у підвищенні енергетичної результативності, які мають можливість просувати СЕНМ у рамках цілої організації;
- представники різних змін (де це доцільно);
- менеджери з організації постачання (за необхідності);
- персонал, який може і не працювати безпосередньо у сфері використання енергії, але є необхідним, наприклад, з огляду на доступ до важливих даних (комунальні платежі за електроенергію, інформація про керування підрозділом, фінансові показники тощо), внесення змін у виробничу практику, підвищення рівня інформованості.

Як додатковий плюс можна розглядати варіант, за яким йдуть американські організації, вводячи посаду Енергодиректора (Energy Director) і відповідно піднімаючи статус цієї управлінської фігури. Хоч цей шлях аналогічний підходу при впровадженні системи менеджменту якості (ISO 9001) старих версій, коли призначається Директор з якості, але саме цей підхід є шляхом до успішної роботи енергоменеджера (або групи з енергоменеджменту). Підтримка найвищого керівництва, важливий аспект – заснування ефективної посади (групи), що об'єднує різні структурні підрозділи, в такій структурі всі керівні учасники зобов'язуються прийняти на себе зобов'язання, а також зобов'язати своїх підлеглих працювати відповідно до найкращої практики енергоменеджменту. Без цієї підтримки з боку найвищого керівництва енергоменеджмент залишиться на низькому рівні активності.

Також не слід забувати про проведення додаткових нарад або комісій, очолюваних найвищим керівництвом. Ці органи могли б розглядати на своїх засіданнях стан справ по впровадженню, підтримці та удосконаленню СЕНМ, контролюючи хід виконання цих системних процесів.

4.2 Енергетична політика, енергетичні цілі та задачі

Енергетична політика - це офіційно затверджений документ, який декларує зобов'язання та задає напрям для реалізації та вдосконалення енергоефективності СЕНМ. Енергетична політика може бути розроблена або до, або після початкового енергетичного аналізу. Але дані, отримані під час проведення енергетичного аналізу, не мають суперечити енергетичній політиці.

В загальному стандарт ISO 50001 встановлює наступні вимоги до енергетичної політики:

- відповідати намірам організації;
- бути основою для встановлення та перегляду цілей і завдань;
- містити зобов'язання щодо наявності інформації й необхідних ресурсів для досягнення поставлених цілей і завдань;
- містити зобов'язання щодо постійного підвищення рівня енергорезультативності;
- містити зобов'язання відповідати законодавчим та іншим вимогам;
- сприяти здійсненню закупівель енергетично ефективної продукції та послуг і врахування, поліпшення енергетичної результативності при проектуванні.

Під намірами організації розуміється її прагнення до підвищення рівня енергорезультативності з врахуванням контексту організації та побажань всіх зацікавлених сторін, які виражені в певних цільових показниках, визначених найвищим керівництвом під впливом всіх вище зазначених чинників.

У ході початкової реалізації СЕНМ визначення енергетичної політики повинно зосереджуватись на тих зобов'язаннях, які явно потрібні. Зобов'язання можуть бути сформульовані з використанням термінології, що відповідає культурі організації. Рекомендовано уникати надто довгих заяв про принципи впроваджуваної політики, які можуть бути важкими для розуміння і застосування персоналом. Реалізація багатослівних принципів політики може вимагати значних ресурсів для навчання і комунікації. Організації треба уникати дублювання в рамках політики інших компонентів СЕНМ, тобто сфери охоплення та меж. У саму заяву про принципи впроваджуваної політики обов'язково долучати той факт, що вона задокументована, повідомляють, її регулярно переглядають і оновлюють за потреби, однак вона має містити необхідні зобов'язання ISO 50001.

У будь-якому випадку енергетичну політику необхідно переглядати при кожному аналізі з боку найвищого керівництва, навіть якщо ніяких змін щодо неї не відбулося.

Знання енергетичної політики обов'язкове для всіх працівників організації і осіб (підрядних компаній), працюючих для організації. На рахунок зовнішнього інформування щодо енергетичної політики та про її наявність слід інформувати всі зацікавлені сторони.

Процеси створення, затвердження, розміщення, аналізу, перегляду та зміни енергетичної політики, а також інформування (як внутрішнього, так і зовнішнього) повинні бути задокументовані і доведені до відповідальних за даний процес осіб.

Наприклад, наведемо окреме трактування в документації щодо Енергетичної політики:

- оформлена як задокументована інформація (окремим документом);
- доведена до відома співробітників організації та осіб, працюючих від імені організації;
- доступна зацікавленим сторонам.

Нижче наведено приклад можливого викладення енергетичної політики організації «ПІДПРИЄМСТВО».

ЕНЕРГЕТИЧНА ПОЛІТИКА		
(введена в дію розпорядженням ПрАТ «ПІДПРИЄМСТВО» від ДД.ММ.РРРР № XXXXXXXX)		
<p>ПрАТ «ПІДПРИЄМСТВО» (далі - Організація), яке задовольняє понад половину попиту споживачів України на _____ (тип послуги, продукції) та повністю задовольняє потреби споживачів у _____ (тип послуги, продукції), бере на себе зобов'язання постійно підвищувати рівень енергоефективності Організації з метою сприяння довготерміновому сталому розвитку суспільства.</p> <p>Організація зобов'язується:</p> <ul style="list-style-type: none"> • забезпечувати ефективне і раціональне використання енергетичних ресурсів для виробництва _____ (тип послуги, продукції) при безумовному дотриманні встановленого рівня безпеки і надійності під час експлуатації _____ (тип послуги, продукції); • забезпечувати надійну та ефективну експлуатацію технологічного обладнання за рахунок своєчасної модернізації обладнання, використовуючи сучасні технології, забезпечувати безпечну та безаварійну його роботу; • поліпшувати показники енергоефективності об'єктів Організації шляхом постійної оптимізації енерговитрат, розроблення та впровадження економічно обгрунтованих заходів з енергозбереження та підвищення рівня енергоефективності, спрямованих на раціональне використання енергетичних ресурсів; • забезпечувати виконання законодавчих та нормативних вимог, які стосуються діяльності Організації, а також неухильно дотримуватися зобов'язань Організації у сфері використання енергетичних ресурсів, енергозбереження, підвищення рівня енергоефективності та мінімізації негативного впливу на довкілля; • враховувати вимоги щодо енергоефективності під час проектування, закупівлі обладнання, сировини, матеріалів та енергоресурсів, виконання ремонтних, регламентних та інших видів робіт; • забезпечувати реалізацію проектів будівництва нових об'єктів з використанням сучасних технологічних рішень, а також використовувати альтернативні рішення, спрямовані на підвищення рівня енергоефективності Організації, у тому числі з використанням відновлювальних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова, гідроенергія, де це є економічно доцільним; • виділяти достатні ресурси (кадрові, матеріальні, інформаційні тощо) для забезпечення діяльності Організації у сфері енергоефективності; • забезпечувати впровадження, функціонування та постійне поліпшення енергорезультативності СЕНМ відповідно до вимог ISO 50001; • забезпечувати наявність та безперешкодну доступність повної, достовірної та об'єктивної інформації щодо енергоефективності Організації, зокрема через впровадження ефективної системи обліку енергоресурсів та програмних продуктів щодо моніторингу споживання та витрат енергетичних ресурсів для досягнення встановлених енергетичних цілей та завдань; • підвищувати обізнаність, інформованість та мотивацію персоналу з питань енергозбереження, раціонального використання енергоресурсів та функціонування СЕНМ; • забезпечувати підвищення освітнього та професійного рівня працівників Організації у сфері енергоефективності, енергозбереження та енергетичного менеджменту; • забезпечувати своєчасне і прозоре інформування усіх зацікавлених сторін щодо показників енергетичної ефективності об'єктів Організації на засадах об'єктивності та неупередженості. <p>Керівництво бере на себе відповідальність за реалізацію цієї Енергетичної політики, її інформаційне та ресурсне забезпечення і очікує від кожного працівника активної участі у її реалізації.</p>		
Генеральний директор ПрАТ «ПІДПРИЄМСТВА»	(підпис)	Ім'я Прізвище

Спосіб доведення та підтвердження виконання процесу описується в документі, як правило, процедурі створення, оформлення, підтримки, регулярного аналізу та актуалізації енергетичної політики ідентифікованому відповідно до вимог процедури, що описує документування інформації.

Процедура реалізації, доведення та пропозицій щодо покращення енергетичної політики в організації може знаходитись в цій же процедурі або бути окремим документом. Доведення енергетичної політики в межах СЕНМ, як і будь якої політики, здійснюється відповідно до організаційної та функціональної структури від керівника до працівника за ідентифікованою та документованою процедурою з ведення документованих доказів (протоколів, бланків ознайомлення).

Як правило, керівників структурних підрозділів організації зобов'язують знати енергетичну політику і дотримуватись її вимог, а також делегують їм процес доведення політики до відома підлеглих співробітників.

Дана вимога може реалізуватись як в документованій інформації СЕНМ, так і внесенням даної вимоги в посадову інструкцію.

Відповідно кожен співробітник, який виконує роботу за завданням організації, повинен ознайомитися з енергетичною політикою і дотримуватись її вимог.

Організація сама вирішує, чи робити енергетичну політику доступною для громадськості, — відповідно до своїх власних пріоритетів та потреб. Після того як СЕНМ повністю реалізована і стає сформованою, політику можна зробити загальнодоступною у рамках системи вдосконалення. Способи інформування

громадськості та інших зацікавлених сторін з енергетичною політикою здійснюється відповідно до задокументованої процедури (наприклад, енергетичну політику можна долучити у звіт зі сталого розвитку, корпоративної соціальної відповідальності та в інші щорічні звіти або викласти на веб-сайті організації тощо).

З прикладом представлення основних положень енергетичної політики організації Viessmann можна ознайомитись на сайті організації [19].

ЕНЕРГЕТИЧНА ПОЛІТИКА

Базуючись на основних принципах організації Viessmann, Енергетична політика визначає принципи дій для всіх співробітників групи компаній Viessmann.

Енергетичні цілі

Група компаній Viessmann зобов'язується в рамках цієї енергетичної політики скоротити споживання енергії, а також зменшити викиди CO₂. Все це підтверджує стратегічні енергетичні цілі. Щорічно найвища ланка управління будь-якої групи компаній визначає ці цілі відповідно до найвищих цілей групи організації. Цілі визначаються на основі даних споживання за попередні періоди з поправкою на погоду і застосоване опалювальне обладнання, а також економічний ефект різних рішень, з урахуванням аспекту екології.

Постійне вдосконалення енергетичної ефективності

Ми прагнемо до постійного вдосконалення енергетичної ефективності. При цьому слід як мінімум дотримуватись передбачених законодавством норм.

Відповідальність

Рішення, які мають відношення до енергетики, приймаються з урахуванням аспектів відповідальності. Спостереження з життєвого циклу є завжди доцільними.

Співробітники

Для впровадження енергетичної політики необхідна співпраця всіх співробітників. Співробітники групи компаній розгорнуто інформуються щодо енергетичних питань і залучаються до програми енергетичного менеджменту.

Об'єм, ресурси

Енергетичні цілі організації стосуються всіх відділів організації, всіх видів діяльності і процесів.

Топ-менеджмент групи компаній Viessmann надає всі необхідні ресурси і інформацію для впровадження енергетичної політики і для досягнення стратегічних і оперативних цілей

Громадськість

Громадськість регулярно отримує інформацію про енергетичні аспекти, споживання енергії і програми енергетичного менеджменту групи компаній Viessmann.

Шкідливі викиди

Цілі по рівню шкідливих викидів група компаній Viessmann визначає спільно з енергетичними цілями. Зменшення викидів досягається завдяки підвищенню енергоефективності, збільшенню частки відновлюваних джерел енергії.

Контроль

Дотримання енергетичної політики регулярно контролюється і оцінюється вищим керівництвом групи компаній Viessmann.

Енергетичний моніторинг

Ведеться постійний контроль за споживання енергії групою компаній. Найважливіші енергетичні аспекти регулярно визначаються, перевіряються і повідомляються.

Загалом, енергетичну політику змінюють нечасто. Рішення про зміни в політиці приймають у рамках процесу управлінського аналізу. Можливі причини для внесення змін у політику охоплюють: зміни організаційної власності, зміни у структурі, законодавчих та інших енергетичних вимогах, а також значні зміни у використанні енергії, джерелах енергії, умовах ведення виробничої діяльності або бізнесу, або у рамках постійного вдосконалення.

4.3 Обов'язки, відповідальність і повноваження в організації

Наступним кроком після виходу наказу про початок розроблення СЕНМ за новою версією стандарту вимагається забезпечення встановлення обов'язків, відповідальностей і повноважень шляхом створення групи енергетичного менеджменту, що також, як правило, здійснюється шляхом видання наказу.

Версія стандарту ISO 50001:2011 року вимагала спочатку призначення представника найвищого керівництва (далі - енергоменеджера) і його призначення є бажаним в реаліях особливостей функціонування компаній в Україні, оскільки рівень культури енергоспоживання не дозволяє створювати організаційні (функціональні) структури, в яких група з енергоменеджменту може впливати на суміжні процеси, від яких залежить енергоспоживання. Дана ситуація також пов'язана з низьким рівнем розуміння СЕНМ і її інтеграції у всі бізнес-процеси організації, а не тільки в енергетичну частину. Тому, призначення енергоменеджера є необхідним, так само як і є необхідним призначення його керівником робочої групи з енергоменеджменту.

Відповідно до цього наказу і буде визначатись наступна діяльність з впровадження, підтримки та удосконалення СЕНМ, а також буде вноситись ясність у визначенні відповідальних осіб, наявність енергоменеджера та групи з енергетичного менеджменту.

У випадку коли представник найвищого керівництва не поєднує роль енергоменеджера, слід ввести його посаду. Енергоменеджеру бажано мати технічну підготовку для успішного виконання цієї ролі.

При виборі енергоменеджера слід зважати на те, що він/вона повинен:

- мати навички ефективної комунікації на всіх рівнях організації;
- вміти управляти та здійснювати зміни;
- мати навички розв'язання проблем та вирішення конфліктів;
- вести за собою та мотивувати своїм прикладом персонал;
- володіти розумінням концепцій використання та споживання енергії;
- мати аналітичні навички для розуміння рівня енергорезультативності.

Часто енергоменеджером призначають представника керівництва, який також є відповідальним за енергетичне господарство чи управління технологічним процесом.

Незалежно від того, чи енергоменеджер і представник найвищого керівництва одна і та ж особа чи ні, найвище керівництво повинне гарантувати, що він має відповідні повноваження для виконання своїх обов'язків. Від найвищого керівництва може вимагатись додаткове спілкування зі співробітниками, для того, щоб чітко встановити повноваження енергоменеджера і надати йому керівну посаду.

Інформування про обов'язки та повноваження енергоменеджера відіграє важливу роль в успішному функціонуванні СЕНМ організації.

Наведемо деякі методи інформування про обов'язки та повноваження енергоменеджера.

Їх можна:

- включити у процедури або інструкції СЕНМ;
- включити у посадові інструкції;
- визначити у матриці розподілу відповідальності;
- викласти у настанові з СЕНМ;
- включити в інструктаж, у тому числі у робочі довідники;
- зробити частиною атестації (оцінки) співробітників;
- закріпити під час вступного курсу або в ході презентацій під час планерок.

Енергоменеджер повинен приймати активну участь у функціонуванні і регулюванні ефективності роботи СЕНМ, а також:

- приймати участь і планувати регулярні обговорення у групі з енергоменеджменту;
- аналізувати результати внутрішнього аудиту та коригувальних дій (якщо це передбачено його обов'язками);
- використовувати інструменти управління, такі як карти бізнес-показників і тенденцій в енергетичних даних;
- аналізувати показники енергоефективності.

Рекомендується, щоб до групи (команди) з енергетичного менеджменту входило якомога більше людей, які мають відношення до різних процесів, охоплених СЕНМ організації. Такий підхід забезпечить ефективну взаємодію між різними процесами і підвищить ефективність планування, впровадження та підтримки СЕНМ. Не рекомендується формувати групу із однієї людини (енергоменеджера). Членство у групі (команді) з енергетичного менеджменту, а саме процедуру залучення працівників до її складу, слід документально оформити. Слід пам'ятати, що всі члени групи (команди) з енергетичного менеджменту є дієвим персоналом СЕНМ. Для уніфікації членства в групі (команді) слід опиратись на посади та функціональну відповідальність, а не на конкретні особи.

При виборі членів групи (команди) з енергетичного менеджменту слід враховувати розмір і складність організації, особливості організаційної структури та відповідність законодавчим та іншим вимогам.

В загальному, слід врахувати наступні аспекти при виборі членів групи (команди) з енергетичного менеджменту:

- персонал, що поєднує навички і функції, які спрямовані на технічні та організаційні компоненти СЕНМ;
- персонал, що приймає фінансові рішення на різних рівнях або доступ до них;
- персонал, відповідальний за закупівлі (енергоресурсів, товарів, послуг);
- персонал, пов'язаний з виконанням цілей, завдань та робочих планів з енергетичного менеджменту;
- представники зацікавлених сторін (якщо це доцільно);
- персонал, відповідальний за експлуатаційний контроль або інші елементи СЕНМ;
- персонал, відповідальний за технічне обслуговування;
- виробничий або інший персонал, залучений у механізми покращення (команди, ради, комітети з постійного вдосконалення);
- особи, які можуть сприяти інтеграції СЕНМ в організацію;
- особи, зацікавлені у підвищенні рівня енергорезультативності, які наділені значними посадовими обов'язками;
- персонал різних змін (де це доцільно).

Командний підхід та використання якомога ширшого переліку задіяних спеціалістів та різноманітності навичок і знань окремих осіб гарантує вищу ефективність та більш глибоку адаптацію СЕНМ.

Організація повинна подумати про постійне підвищення кваліфікації членів групи з енергетичного менеджменту. Сюди можна віднести і додаткове навчання, і обмін досвідом, і участь в тренінгах, семінарах та курсах підвищення кваліфікації.

5. ПЛАНУВАННЯ В СИСТЕМІ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

5.1 Планування дій з реагування на ризики і можливості

При плануванні своєї діяльності з впровадження, підтримки та удосконалення СЕНМ організація повинна розглянути свій контекст (умови) та потреби і очікування зацікавлених сторін з метою узгодження діяльності бізнес процесів організації і їх впливу на рівень енергорезультативності. Така оцінка допоможе виявити всі **Ризики та Можливості**, які можуть виникнути при впровадженні і функціонуванні СЕНМ. При їх визначенні необхідно враховувати межі дії СЕНМ та ті ризики і можливості, що пов'язані з ідентифікацією небезпек, оцінку ризиків і встановлення заходів з управління ними, а також ідентифікацію джерел енергії та інших параметрів, що впливають на ЕнВ. Як правило, ризики та можливості можна розділити на зовнішні та внутрішні і легко визначити провівши SWOT-аналіз.

До зовнішніх (як ризиків так і можливостей) можуть відноситись зобов'язання дотримання законодавчих та інших вимог, які можуть надавати організації в разі їх виконання певних переваг.

До внутрішніх (як ризиків так і можливостей) можуть відноситись якість оперативного обслуговування, оптимізація енергоспоживання, навчання та інші організаційні заходи, які можуть надавати організації в разі їх виконання певних переваг.

Рекомендується задокументувати всі вимоги і фактори.

Враховання якомога ширшого переліку факторів буде запорукою того, що СЕНМ зможе досягати своїх запланованих результатів і постійного поліпшення в області підвищення рівня енергорезультативності. Документація процесу управління ризиками та можливостями носить попереджувачий, а не реагуючий характер і направлений на завчасне виявлення проблем та можливостей і своєчасне вживання заходів для їхнього вирішення або реалізації.

Результати оцінювання ризиків в області поліпшення рівня енергорезультативності використовуються при формуванні цілей, завдань і програм у сфері СЕНМ. Всі визначені ризики та можливості повинні бути під контролем організації, що буде уможливлувати їх управління.

Рекомендоване вище розроблення і впровадження документованої процедури ставить на меті управління небезпеками, ризиками та можливостями в сфері СЕНМ.

При плануванні заходів організації слід брати до уваги також свої технологічні можливості, а також фінансові, технологічні та бізнес вимоги.

Процес енергопланування відносно до ризиків та можливостей в СЕНМ відповідно до вимог ISO 50001:2018 графічно представлено на рис. 15.

Процес управління ризиками та можливостями складається з наступних етапів:

- ідентифікацію джерел енергії та інших параметрів, що впливають на енерговикористання/енергоспоживання;
- оцінювання рівня ризиків, пов'язаних з даними джерелами;
- визначення прийнятних і неприйнятних ризиків;
- визначення граничних значень прийнятності енергоспоживання або інших енергетичних / неенергетичних показників;
- визначення процедури реагування на кожний тип ризиків;
- визначення процедури оцінки результативності виконаних дій.

Аналогічний підхід рекомендується використовувати і для можливостей покращення СЕНМ, так як невикористання можливостей є теж потенційним ризиком відсутності прагнення персоналу до удосконалення СЕНМ.

Як окрему документовану процедуру слід виділити зобов'язання дотримання законодавства та інших вимог. В ній необхідно доступно визначити законодавчі та інші вимоги в сфері СЕНМ:

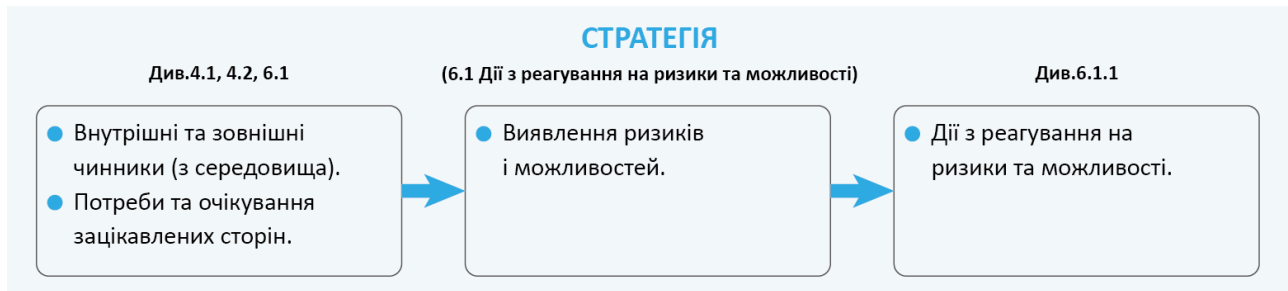
- яким чином законодавчі та інші вимоги в сфері СЕНМ застосовні до організації та її СЕНМ;
- як законодавчі та інші вимоги враховуються при розробці, впровадженні, функціонуванні та постійному поліпшенні СЕНМ.

- ідентифікацію законодавчих і інших вимог у сфері СЕНМ слід делегувати працівникам юридичної служби, у випадку передачі даного процесу на аутсорсинг слід внести зміни до договору з підрядною компанією. В даній процедурі слід зазначити процеси:
- ідентифікації та актуалізації законодавчих і інших вимог у сфері СЕНМ;
- складення і ведення «Реєстр документів, що встановлюють законодавчі і інші вимоги для організації»;
- доведення інформації до відома працівників організації і зацікавлених сторін.

ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ

ПЛАНУВАННЯ

РЕЗУЛЬТАТИ ПЛАНУВАННЯ



* Джерело: UNIDO

Рисунок 15 – Процес енергопланування відносно до ризиків та можливостей

У разі, якщо в організації застосовуються спеціалізовані законодавчі та інші вимоги, документи дозвільного характеру можна розробити «Додатковий Реєстр законодавчих і інших актів, які встановлюють вимоги до процесів СЕНМ».

5.2 Планування і досягнення енергетичних цілей і завдань

Відповідно до енергетичної політики та базуючись на даних енергетичних аудитів, програм енергозбереження та висновків енергетичного аналізу організація повинна встановити, запровадити та підтримувати документально оформлені енергетичні цілі й завдання. Цілі і завдання повинні встановлюватись на звітний період, як правило 1 рік.

Процес енергетичного планування представлено на рис. 16.



* Джерело: UNIDO

Рисунок 16 – Процес енергетичного планування

Встановлені цілі й завдання мають бути узгоджені з енергетичною політикою. В свою чергу цілі повинні бути узгоджені із завданнями, а завдання - з цілями. Завдання повинні складатися з планів дій, які детально описують процес їх реалізації. Типова форма плану дій наведена в Таблиця 6.

Таблиця 6 – План дій (типова форма)

№	Назва завдання	Дії	Ресурси, грн.	Ресурси, людино-години	Відповідальний	Дата початку	Дата виконання	Фактична дата виконання	Метод оцінки
1	Назва	Вид робіт	Сума	Кількість	П.І.Б.	д/м/рік	д/м/рік	д/м/рік	Посилання на документ чи інший метод

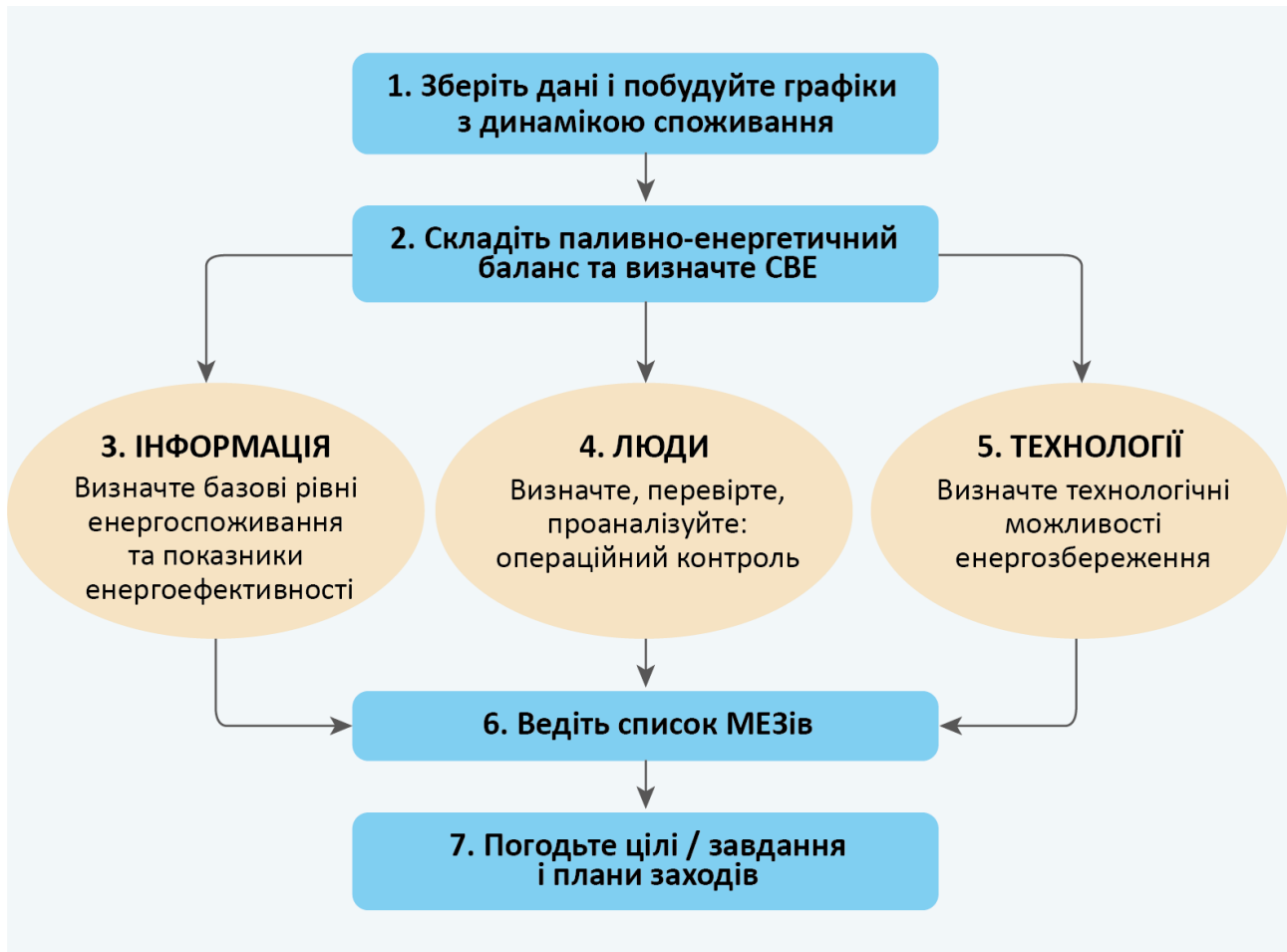
Методику оцінки отриманих результатів, включаючи метод(и), які використовуються для верифікації і поліпшення рівня енергорезультативності, необхідно задокументувати відповідно до вимог процедур з моніторингу, які більш детально описані в п. 8.1 даного Керівництва.

Цілі, завдання та плани дій рекомендується розробляти на основі:

- принципів і зобов'язань викладених в енергетичній політиці;
- результатів виконання коригувальних та запобіжних дії, реалізованих в період, що передуює планованому періоду;
- результатів аналізування вимог ринку із забезпечення продукцією;
- результатів аналізування вимог з вдосконалення виробництва;
- реєстрів ризиків СЕНМ;
- впливу досягнення цілей в інших видах діяльності і процесах;
- точок зору зацікавлених сторін;
- результатів зовнішніх/внутрішніх аудитів СЕНМ;
- програм енергозбереження;
- можливих впливів на імідж організації в очах громадськості;
- даних енергетичних аудитів;
- режимів значного використання енергії;

- можливостей для підвищення рівня енергорезультативності відповідно до результатів енергетичного аналізу;
- результатів аналізування результативності фактичних показників СЕНМ з боку найвищого керівництва.

Процес розроблення планів СЕНМ відповідно до «Інструменту UNIDO» представлено на рис. 17.



* Джерело: UNIDO

Рисунок 17 - Розроблення планів СЕНМ відповідно до «Інструменту UNIDO»

Відповідальність за розробку цілей, завдань і планів дій слід покладати на Групу з ЕнМ, а відповідальність за виконання на уповноваженого від найвищого керівництва по СЕНМ (енергоменеджера).

Цілі, завдання і плани дій повинні оцінюватись на адекватність та реалізованість, а також аналізуватись на постійні основі, та за необхідності, переглядатись для постійного вдосконалення СЕНМ.

Цілі, завдання треба задокументувати і оновлювати з визначеною компанією періодичністю, як правило 1 раз на рік.

5.3 Енергетичний аналіз. Показники енергоефективності та їх вимірювання

Організація має підготувати і провести енергетичний аналіз.

Для підготовки енергетичного аналізу організація має:

- проаналізувати використання і споживання енергії, ґрунтуючись на результатах вимірювань і інших даних, а саме:
 - встановити види енергії, що споживаються;
 - оцінити використання енергії та споживання енергії в минулому і в даний час;
- виявити області значного (суттєвого) використання енергії, базуючись на даних аналізу.

с) для кожної області значного використання енергії:

- 1) визначити значимі змінні;
- 2) визначити поточне значення рівня енергорезультативності;
- 3) встановити особу (осіб), яка здійснює роботу під контролем організації, яка впливає на області значного використання енергії або зачіпає їх;

d) виявити можливості для поліпшення рівня енергорезультативності і встановити їх пріоритетність;

e) оцінити майбутнє використання енергії та споживання енергії.

Результати енергетичного аналізу повинні актуалізуватися через встановлені проміжки часу, а також в разі істотних змін в будівлях, спорудах, обладнанні, системах або процесах, що використовують енергію.

Енергетичний аналіз спрямований на вирішення наступних завдань:

- виконання енергетичної політики;
- аналіз законодавчих та інших вимог;
- проведення енергетичного аналізу і формування звіту за результатами його проведення;
- аналіз енергоємності виробництва основної продукції (додаткової продукції);
- визначення власних і господарських потреб організації в енергоресурсах;
- визначення областей суттєвого споживання енергоресурсів;
- визначення енергетичної результативності установок і технологічних процесів (за можливостями систем обліку або розрахунково);
- визначення кількості специфічних періодів функціонування організації;
- визначення кількості показників енергоефективності та кількості базових рівнів для кожного специфічного періоду функціонування організації;
- ефективного розподілу і споживання паливно-енергетичних ресурсів і води;
- оцінки рівня енергетичної результативності виробництва основної і, за необхідності, допоміжної продукції;
- виявлення і аналіз причин втрат енергії на стадіях процесу життєвого циклу виробництва продукції організації;
- аналіз діяльності організації у сфері енергоефективності.

Процес енергетичного аналізу повинен документуватись, і організація повинне розробити методіку проведення енергетичного аналізу. Результатом енергетичного аналізу є «Звіт з енергетичного аналізу».

Процес енергетичного аналізу потребує визначення відповідальності працівників організації за його складові частини.

В організації слід визначити відповідальність і описати процедури:

- виконання енергетичного аналізу;
- передачі результатів енергетичного аналізу для аналізу з боку найвищого керівництва;
- контролю процесу доведення значення показників енергоефективності до структурних підрозділів;
- здійснення періодичного контролю стану проведенням енергетичного аналізу.

Також, необхідно визначити допоміжний дієвий персонал з СЕНМ в організації, що приймає участь в процесі енергетичного аналізу і відповідальний за енергоспоживання та його аналіз, а саме:

- здійснює дії з управління і скорочення енергоспоживання шляхом енергозберігаючих заходів з метою досягнення цільових показників;
- виконує регулярний аналіз показників енергетичної енергоефективності і базових рівнів;
- робить висновки про зростання або зменшення споживання ПЕР і води;
- виявляє фактори, що впливають на зміну споживання;
- приймає дії з попередження, недопущення і усунення негативних чинників, що викликали збільшення споживання енергії в умовах нормального протікання технологічного процесу;
- направляє звіт про проведення енергетичного аналізу вищому керівництву.

Проведення енергетичного аналізу повинно здійснюватися відповідно до специфіки функціонування організації та можливостей систем обліку енергетичних ресурсів, що споживаються в процесі його діяльності з врахуванням періодів та особливостей у визначенні показників енергетичної результативності та кількості областей значного споживання.

Для енергетичного аналізу необхідно визначити специфічні періоди функціонування організації. Як приклад, виробничий період, ремонтний періоду, коли споживання енергетичних ресурсів та види робіт можуть значно відрізнятися один від одного.

За відсутності специфічних періодів, розглядається один період.

Якщо ж в організації присутні специфічні періоди, то необхідно в залежності від періоду визначити періодичність збору, обробки, проведення розрахунків та аналізу інформації для енергетичного аналізу.

В будь якому випадку остаточний звіт з енергетичного аналізу формується по результатам завершення календарного року і компонування проміжних (специфічних періодів) в один звіт з подальшим аналізом відповідно до встановлених процедур.

Загальний порядок дій з проведення енергетичного аналізу включає наступні дії:

1. Ідентифікація джерел енергії і планування збору даних.
2. Оцінка використання і споживання енергії у минулому і в даний час.
3. Проведення аналізу використання і споживання енергії.
4. Виявлення сфери значного використання енергії (по кожному виду енергії), для якого необхідно:
 - визначити параметри, які суттєво впливають на споживання;
 - визначити поточне значення рівня енергорезультативності;
 - встановити особу (осіб), яка впливає на значне споживання енергії.
5. Виявлення можливостей для поліпшення енергорезультативності з проведенням ранжування відповідно до їх пріоритетності.
6. Проведення аналізу і порівняння показників енергоефективності, пов'язаних з виявленим значним використанням енергії та їх порівняння з базовим рівнем споживання.
7. Оцінка майбутнього використання і споживання енергії.

Звіт з енергетичного аналізу повинен відображати всю вище перелічену інформацію.

Для кожного з специфічних періодів (у випадку їх наявності) визначаються окремі показники енергоефективності та будуються відповідні базові рівні. Кількість показників енергетичної результативності та базових рівнів в основному залежить від кількості видів споживаних ресурсів (значних споживачів) у кожному з періодів. Існують підходи, де вся енергія зводиться до одній розмірності, наприклад ,кВт*год.

Слід також врахувати, що навіть за умови поділу на специфічні періоди споживання енергетичних ресурсів існують процеси, які від них не залежать і споживають значну кількість енергоресурсів протягом року.

Ідентифікація джерел енергії проводиться для визначення видів споживаних енергоресурсів компанією, що підлягають вимірюванню, моніторингу і аналізу, а також, визначенню показників енергоефективності та побудови базових рівнів.

Під час ідентифікації і в залежності від меж та границь, визначених компанією, розглядаються наступні складові частини:

- системи паливостачання і паливоспоживання;
- системи електропостачання і електроспоживання;
- системи теплостачання і теплоспоживання;
- системи водопостачання, водовідведення і каналізації;
- суттєві споживачі ПЕР, опалювані будівлі і споруди, трансформаторні підстанції, електричні і теплові мережі, а також інша інфраструктура організації;
- технологічні системи;
- стан приладів КВПіА і устаткування автоматизованих інформаційно-вимірювальних систем комерційного обліку і контролю споживання палива, електроенергії, теплової енергії, водоспоживання і водовідведення;

- будівлі і споруди;
- транспортне господарство;
- існуюча система управління використанням паливно-енергетичних ресурсів.

У випадку наявності специфічних періодів споживання ідентифікація джерел енергетичних ресурсів, що споживаються, проводиться для кожного періоду окремо.

Перелік з ідентифікованими джерелами енергії повинен бути задокументований і бути невід'ємною частиною звіту з енергетичного аналізу.

Оцінка використання і споживання енергії у минулому і в даний час повинна здійснюватися на постійній основі для усіх підрозділів організації і для усіх суттєвих споживачів (виходячи з можливостей системи обліку). Оцінка використання і споживання енергоресурсів здійснюється на основі статистичних даних за минулі періоди і в поточний час.

В результаті оцінки і порівняльного аналізу енергоспоживання встановлюються цільові, загальні для організації і локальні для підрозділів, а також для обладнання (за умов можливостей систем обліку) показники енергоефективності та відповідні їм базові рівні.

Оцінка існуючого положення споживання енергетичних ресурсів в організації здійснюється з метою порівняння існуючих показників енергоефективності з показниками в минулі періоди та плановими показниками для даного періоду з метою визначення існуючого рівня досягнутої енергорезультативності.

Для збору даних бажано обирати статистичні форми по споживанню енергетичних ресурсів адаптовані для форм звітності, які ведуться на самій організації. До статистичних даних, які необхідно збирати, включаються виробничі дані та дані споживання неенергетичних ресурсів, які впливають на споживання енергоресурсів в процесі діяльності організації, відповідно до періодів її функціонування. Зібрані дані повинні зберігатися і бути невід'ємною частиною звіту з енергетичного аналізу.

Практичні поради ISO 50004 щодо визначення можливих джерел даних про використання та споживання енергії

Можливі джерела даних про використання та споживання енергії охоплюють:

- складені рахунки за комунальні послуги за період перевірки — для кожного джерела енергії, зокрема для окремих позицій платежів за спожиту електроенергію;
- по можливості, рахунки треба перевіряти на точність, порівнюючи з показами лічильників, а не на основі комунальних кошторисів;
- необхідно звернути увагу на те, що період споживання енергії та період, представлений у складених рахунках, мають відповідати один одному;
- покази лічильників за енергетичні послуги та відповідних сублічильників (записані вручну або в електронному вигляді) за споживання енергії спорудами, обладнанням, системами і процесами;
- оцінки споживання енергії;
- модульний розрахунок використання та споживання енергії;
- дані про обладнання (наприклад, номінальний показник енергоефективності, вказаний на щитку (у заводських характеристиках); ККД, зазначений виробником в інструкціях з експлуатації обладнання; інвентарний перелік активів та паспорта технічних даних);
- журнали щотижневого або щоденного обліку техобслуговування (наприклад, журнали котельного відділення, годин запуску компресора);
- сервісні формуляри (наприклад, записи про візити сервіс-інженера, продавця або дистриб'ютора);
- дані системи контролю;
- рахунки або інші записи про закупівлю інших джерел енергії, таких як мазут, вугілля, біопаливо, які можна періодично доставляти і зберігати на об'єкті;
- рахунки або інші документи про купівлю стисненого повітря, пари, гарячої та охолодженої води;
- звіти енергоаудиту чи технічні обґрунтування;
- записи про попередні енергетичні аналізи.

Для обстеження систем енергоспоживання та визначення обсягів енергоспоживання проводять енергетичний аудит (і не слід його плутати з внутрішнім аудитом СЕНМ, інформація про який наведена далі). З цією метою, а також для методичної підтримки енергетичного планування, зазначеного в ISO 50001, було розроблено ISO 50002:2014 «Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення».

Під **енергетичним аудитом (ЕА)** будемо розуміти систематизований аналіз використання енергії та споживання енергії у межах, визначених характером та обсягом робіт з енергетичного аудиту, з метою визначення кількісного вираження потенціалу підвищення рівня енергоефективності та підготовки звіту про можливості підвищення рівня енергорезультативності.

Головною метою ЕА є сприяння керівництву організації у незалежному визначенні потенціалу енергозбереження, джерел і величини нераціонального використання енергоресурсів, розробці енергозберігаючих заходів, їх техніко-економічну оцінку, оцінку їх впливу на навколишнє середовище.

Процес ЕА складається з наступних етапів (як це показано на рис. 18):

- планування енергоаудиту;
- попередня нарада і збір даних;
- планування вимірювань;
- проведення огляду об'єкта і відповідних вимірювань;
- аналізування;
- представлення звіту за результатами енергоаудиту; заключна нарада.

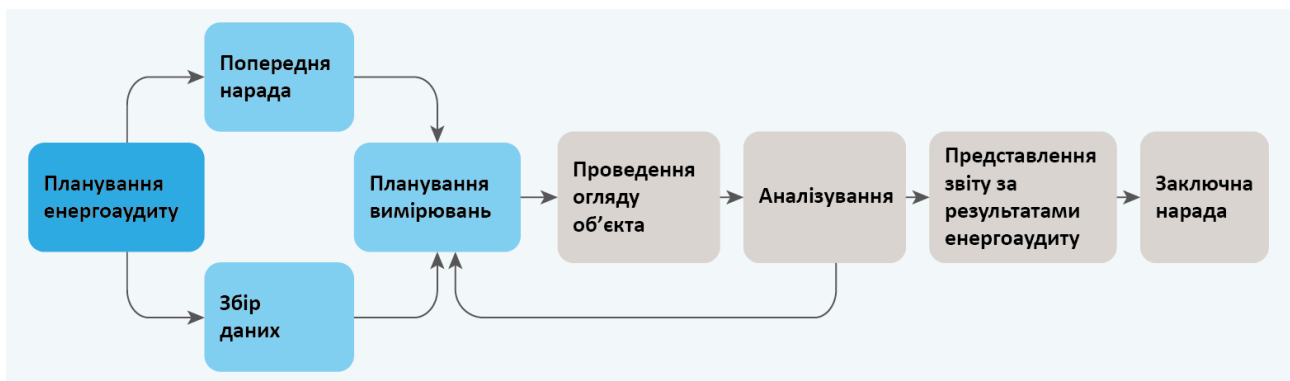


Рисунок 18 - Блок-схема процесу енергетичного аудиту

Більш детально методичні питання проведення ЕА викладені в ДСТУ 4713: 2007 [20], типовій методиці М 0013184.0.33-04 [21] та ISO 50002:2014.

Визначення поточної енергетичної результативності, пов'язаної з суттєвими споживачами енергії, відбувається методом порівняння фактичних показників енергоефективності з аналогічними показниками енергоефективності за відповідний період та базовим рівнем.

Порівняння проводиться з урахування факторів, що впливають на енергоспоживання.

Для визначення рівня енергорезультативності необхідно порівняти фактичні показники споживання з базовим рівнем. Найкращим методом, який відображає дані зміни з високим рівнем точності, є **унормування (нормалізація)**, а саме приведення фактичних показників до умов, в яких був побудований базовий рівень.

Дане зведення до одних умов показує точне значення досягнутої енергорезультативності.

На рис. 19 представлено графічне представлення результатів застосування порівняння фактичного та прогнозного (розрахункового) значення споживання з використанням моделі, побудованої методом регресійного аналізу. Основною особливістю даного підходу є нормалізація базового періоду, що дає змогу порівнювати споживання двох періодів, фактичного і базового в однакових (нормалізованих) умовах. У випадку коли фактичне споживання нижче за приведенне, організація ефективно споживає

енергетичні ресурси. Також слід звертати увагу на типовість (схожість) графіків, чим більш вони подібні, тим точніша модель.



Рисунок 19 - Графічне зображення порівняння фактичного та прогнозного енергоспоживання

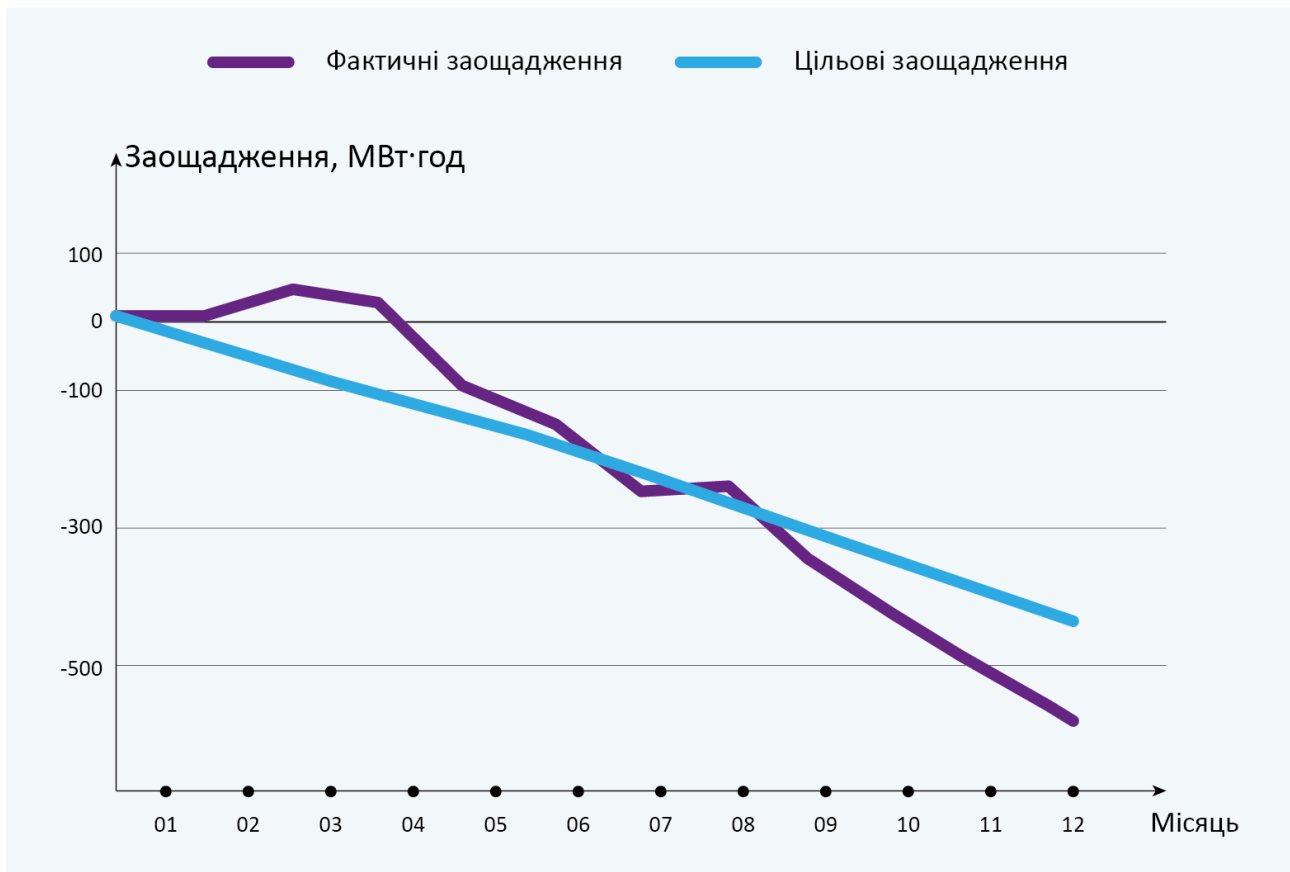
Організація може використовувати різні форми звітності, різні типи моніторингу та методи звітності щодо рівня енергорезультативності, а саме:

- порівняння поточного рівня енергорезультативності та заданого рівня енергорезультативності (порівняльна таблиця заданого та поточного ПЕЕ);
- графік тренду ПЕЕ (і визначальних змінних);
- X-Y графік (наприклад енергоспоживання та виробництво);
- оцінювання розбіжностей (розбіжності);
- графік сукупного підсумовування (кумулятивні суми - CUSUM) (див. рис. 20);
- візуалізація за допомогою різних аналітичних засобів;
- багатовимірний графік з внутрішнім бенчмаркінгом.

Моніторинг також може бути проведено з використанням тривожного графіка для ненормальних явищ за реальних умов, якщо дані вимоги прийняті як різновид інших вимог, в будь-якому випадку інформація може бути подана графічно або у вигляді таблиць.

Процес порівняння поточних показників енергоефективності з базовим рівнем споживання рекомендується проводити в такій послідовності:

- заповнення заздалегідь підготовлених форм;
- визначення досягнутого ефекту, відсотка виконання цільових показників, відхилення значень показників від норм;
- розробки відповідного висновку за отриманими результатами.



* Джерело UNIDO

Рисунок 20 – Приклад визначення кумулятивного заощадження

На першому етапі визначається підхід до аналізу, пов'язаний з його метою. Можливі такі основні підходи:

- порівняння показників енергоефективності звітного періоду з базовими і цільовими значеннями, значеннями попередніх періодів;
- за можливості – порівняння показників енергоефективності із середніми цільовими показниками галузі (показниками або нормативами);
- за можливості – порівняння показників енергоефективності при проведенні енергоаудиту, впровадженні заходів з енергозбереження для подальшого відстеження економічного ефекту і т. п.

На другому етапі проводиться власне порівняння і зіставлення значень показників енергоефективності з базовим рівнем.

Періодичність визначення та аналізу показників енергоефективності в залежності від режиму функціонування організації може бути: щоденно, раз в декаду, щомісячно, раз в квартал, раз за сезон, раз в пів року, раз в рік.

Приклад порівняння ПЕЕ для трьох елементів рівня енергорезультативності наведено нижче:

- Енергоспоживання: порівнюють енергоспоживання за період дії базового рівня енергоспоживання та звітний період.
- Енергоефективність: порівнюють питоме енергоспоживання за період дії базового рівня енергоспоживання та звітний період.
- Енерговикористання: порівнюють розподіл питомого енергоспоживання за період дії базового рівня енергоспоживання та звітний період.

Оригінали документів проведення аналізу і порівняння показників енергоефективності, пов'язаних з виявленим суттєвим використанням енергії та їх порівняння з базовим рівнем енергоспоживання, потрібно зберігати. Як правило, вони зберігаються у відповідального за енергетичний аналіз і є невід'ємною частиною енергетичного аналізу.

Оцінка майбутнього використання енергоресурсів є необхідною вимогою ISO 50001 при проведенні енергетичного аналізу, проводиться для кожного періоду окремо, в залежності від особливостей виробничої діяльності організації. Дана оцінка повинна базуватись на величині планової економії від цілей та завдань, визначених в системі енергетичного менеджменту, як запланованих на наступний звітний період.

У випадку наявності декількох специфічних періодів, планування і аналіз проводиться окремо для кожного з періодів функціонування.

За результатами порівняння планових і фактичних показників проводиться аналіз причин відхилення від планових показників (за умови їх наявності). Аналіз проводиться як при перевитраті, так і при економії, відповідальними за проведення аналізу і власниками процесів споживання й моніторингу споживання енергоресурсів. Записи по результатам аналізу ведуться в довільній формі. Оригінали зберігаються у власників процесу та є невід'ємною частиною звіту з енергетичного аналізу.

5.4 Планування збору енергетичної та неенергетичної інформації

Відповідно до вимог ISO 50001, необхідно розробити порядок систематизації та збору даних, а саме:

- провести аналіз існуючих вимірювальних систем енергоресурсів, їх достатність, точність вимірів. За відсутності технічного обліку визначення споживання енергоресурсів приймати рішення про використання методик та розрахунково-аналітичних методів або використання більш узагальнених даних на основі наявної системи обліку;
- визначити відповідальних по підрозділам, цехам, ділянкам по регулярному наданню енергетичних даних;
- визначити частоту збору даних, достатню для відображення варіацій в процесах, щоденно, щомісячно (в залежності від періоду та виду робіт, для яких споживаються енергоресурси та вода);
- видати наказ про закріплення вищевикладених положень.

Аналіз існуючих систем обліку споживання енергоресурсів може включати:

- перелік приладів обліку по типах, місцю їх установки, видах обліку енергоносіїв, методі передачі даних і ін.;
- характер обліку енергоносіїв – комерційний, технічний, цеховий, агрегатний і ін.;
- встановлення приладів обліку (манометрів, термометрів, витратомірів і так далі), на основі яких можуть бути визначені необхідні технічні параметри установок, будівель, використовуючи прості залежності величин.

Перелік лічильників чи методів обліку споживання енергетичних ресурсів необхідно задокументувати, окремо створивши перелік приладів обліку для значних споживачів енергетичних ресурсів. Дані переліки є невід'ємною частиною звіту з енергетичного аналізу.

Під час проведення аналізу використання і споживання енергії, а також неенергетичних даних, (для специфічних періодів), відповідальний за енергетичний аналіз (як правило) разом з технічними спеціалістами та в залежності від можливостей систем обліку визначають сфери значного використання енергоресурсів.

В залежності від можливостей системи обліку та рівня її розвитку зонами **суттєвого використання енергії (СВЕ)** можуть бути визначені:

- окремі технологічні частини організації;
- процеси;
- технологічні лінії;
- групи обладнання;

- окреме обладнання;
- будівлі та споруди;
- окремі системи (наприклад освітлення, вентиляція та кондиціонування).

Для виявлення зон суттєвого використання енергії необхідно врахувати наступні фактори:

- можливості системи обліку;
- наявність специфічних періодів;
- частку споживання від загального;
- потенціал до покращення;
- економічну доцільність;
- покращення екологічних показників та умов праці.

Практичні поради ISO 50004 щодо можливих методів, які допоможуть під час ідентифікування СВЕ в організації

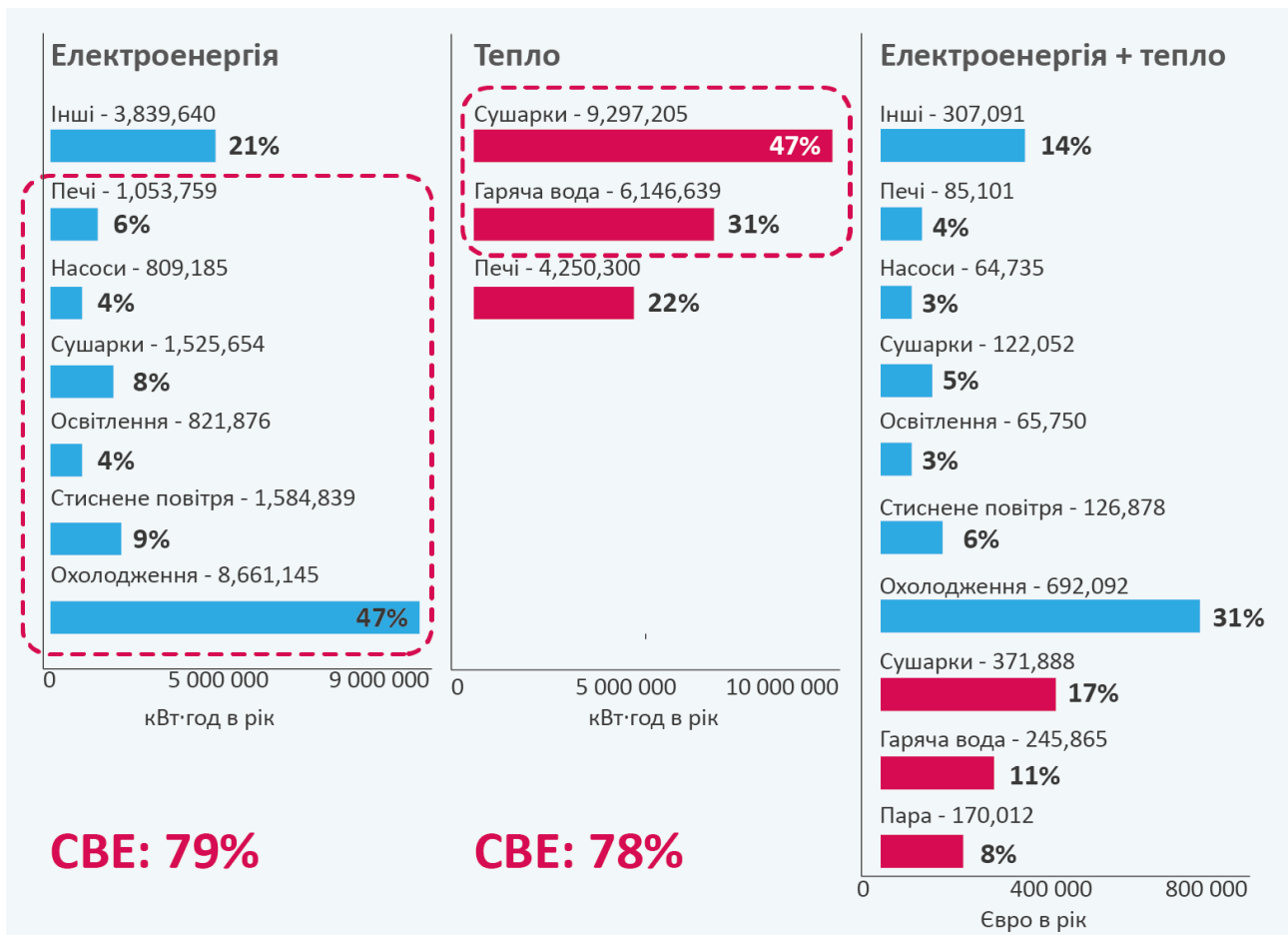
Можливі методи, що можуть допомогти ідентифікувати СВЕ в організації, охоплюють:

- енергоаудити (наприклад, ISO 50002 та інші стандарти оцінки енергетичних ресурсів);
- технологічні карти;
- графіки і діаграми;
- розрахункові документи або таблиці;
- діаграми Сенкі (схеми потоку енергії);
- баланс маси та енергії;
- схематичне відображення використання енергії;
- імітаційні моделі використання та споживання енергії;
- огляди обладнання, систем або процесів кінцевого використання;
- інвентаризацію енергоспоживального обладнання, зокрема — енергетичну оцінку і типові години роботи;
- регресійний аналіз споживання енергії обладнанням, системами або процесами порівняно з відповідними змінними, що впливають на споживання ними енергії.

Під час визначення суттєвих використання енергії рекомендується розглянути енергетичний баланс (як приклад показано на рис. 21) та враховуючи цю інформацію визначити процент споживання енергетичних ресурсів від загального, який буде відносити того чи іншого споживача, процес чи підрозділ до значного споживача. Кожна організація сама встановлює розмір споживання для значних споживачів, для одних це 10 % від загального споживання, для інших - 50 %.

Але слід пам'ятати, що вибравши суттєве використання, організація повинна організувати для нього моніторинг та заходи з покращення енергетичної результативності, визначити показники енергетичної результативності і встановити базовий рівень енергоспоживання.

Енергетичний баланс



* Джерело UNIDO [22]

Рисунок 21 – Приклад варіанту представлення структури енергетичного балансу організації

Дана інформація повинна бути задокументована і бути невід'ємною частиною енергетичного аналізу. Для кожного СВЕ необхідно визначити фактори, які суттєво впливають на споживання та використання енергоресурсів. Під факторами розуміються енергетичні та неенергетичні фактори, такі як зовнішня температура, якість енергетичних ресурсів, технологічні параметри процесу, режими навантаження, якість сировини та інше.

Практичні поради ISO 50004 щодо прикладів відповідних змінних, які можуть вплинути на СВЕ

Приклади відповідних змінних, які можуть вплинути на СВЕ (бажано за той самий період часу, що і для даних про споживання енергії), охоплюють таке:

- погоду, зокрема кількість градусо-днів опалення та охолодження;
- пов'язане з цим виробництво, наприклад, норми, асортимент продукції, якість, переробка або готова продукція;
- технологічні параметри, такі як температура навколишнього середовища, встановлене значення температури води для охолодження, температура пари;
- переміщення матеріалів, їх властивості і характеристики (зокрема сировини);
- рівні розміщення будівлі;
- наявність денного світла і рівні природного освітлення;
- операційні години;
- рівні активності (наприклад, робоче навантаження, період перебування у приміщенні);
- відстані для транспортування енергії;
- завантаження і використання транспортних засобів.

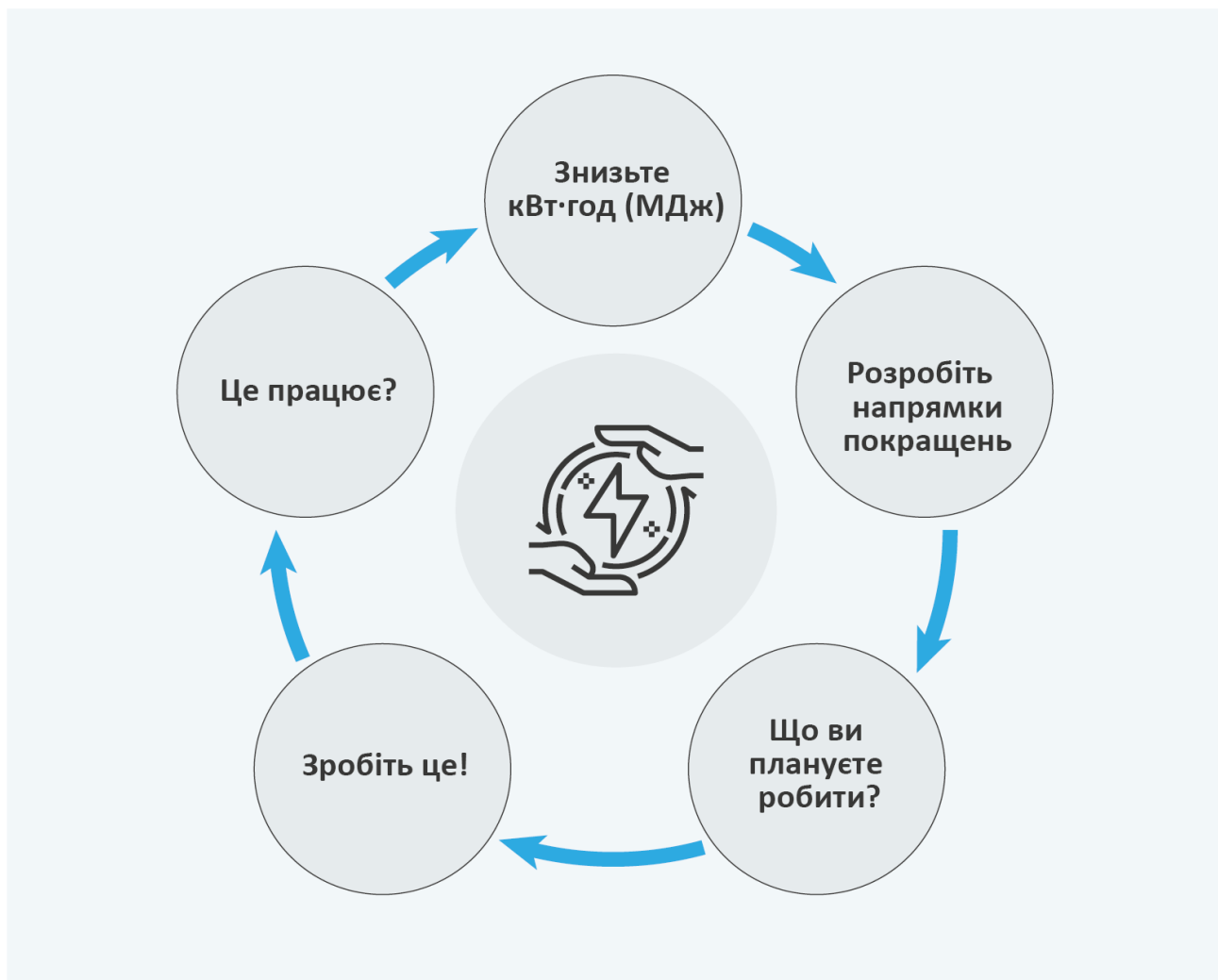
Перелік та кількість чинників впливу, як правило, визначається на нарадах, де присутні технічні спеціалісти, а саме: головні інженери, енергетики, технологи та механіки. Процедуру визначення факторів, впливаючих на значне енергоспоживання, необхідно документувати, а для визначення вагомості факторів впливу рекомендується використовувати математичні моделі. Записи по визначенню факторів, які суттєво впливають на споживання, як правило, оформляються протоколом, оригінал записів зберігається у відповідального за проведення енергетичного аналізу.

Не слід також забувати про постійний збір даних інших показників, таких як виконання цілей, завдань та планів дій і порівняння їх планових результатів з фактичними результатами функціонування системи. Процедури та методи порівняння слід документувати.

5.5 Вимірювані показники енергоефективності

Для детального опису методів та підходів до визначення індикаторів (показників) енергетичної енергоефективності, описаних в ISO 50001, було розроблено допоміжні стандарти ISO 50006:2014 «Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня енергорезультативності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення та настанова», ISO 50021:2019 «Енергетичний менеджмент та енергозбереження - Загальні рекомендації щодо вибору оцінки енергозбереження» та ISO 50046:2019 «Загальні методи прогнозування енергозбереження».

Процес оцінки заощадження енергії в СЕНМ представлено на рис. 22.



* Джерело: UNIDO

Рисунок 22 – Послідовність оцінки заощадження енергії

В ISO 50006:2014 під типами індикаторів (показників) енергетичної енергоефективності (енергорезультативності) розглядаються наступні:

- вимірне значення енергії;
- співвідношення вимірних значень;
- статистична модель;
- проєктна модель.

Приклади типів індикаторів (показників) енергетичної енергоефективності (ПЕЕ) наведено в таблицях 7 та 8.

Таблиця 7 – Приклади типів ПЕЕ та їх застосування

Назва	Вимірне значення енергії	Частка від вимірюваного значення	Статистична модель	Проєктна модель
Процес	Вироблення пари	Електродугова піч	Обігрівання олійними котлами	Обігрівання та охолодження
ПЕЕ та відповідний BRE	Споживання нафтопродуктів (тис. л/місяць)	Питоме енергоспоживання (кВт·год/т)	л/градусо-доба	кВт·год /особу кВт·год/рік

Таблиця 8 – Показники енергорезультативності, що використовуються в різних складових СЕНМ

Розділ СЕНМ	Поширені показники ПЕЕ	Приклади
Завдання – Аналізування з боку керівництва	Абсолютний, нормалізований	Інструмент Superior Energy Program (SEP) EnPI (США), UNIDO
Законодавчі та інші вимоги	Коефіцієнти	кВт.г/тон, кВт.г/\$
Бюджети та контроль за витратами	Абсолютний	Графік з динамікою загальнорічних витрат
Базовий рівень енергоспоживання та показники енергорезультативності	Нормалізований	Регресія
Моніторинг енергорезультативності	Абсолютний, нормалізований	Методологія UNIDO
Операційний контроль	Все вищезазначене	Критичні операційні параметри
Плани заходів – Вимірювання і верифікація	Абсолютний, нормалізований	IPMVP, ISO 50015
Навчання та обізнаність	Все вищезазначене	К-сть комп'ютерів, залишених увімкненими
Проєктування та закупівлі	Інші: LCC (життєвий цикл)	COP нового чиллера

Научно рв'язок між BRE та ПЕЕ проілюстровано на рис. 23.

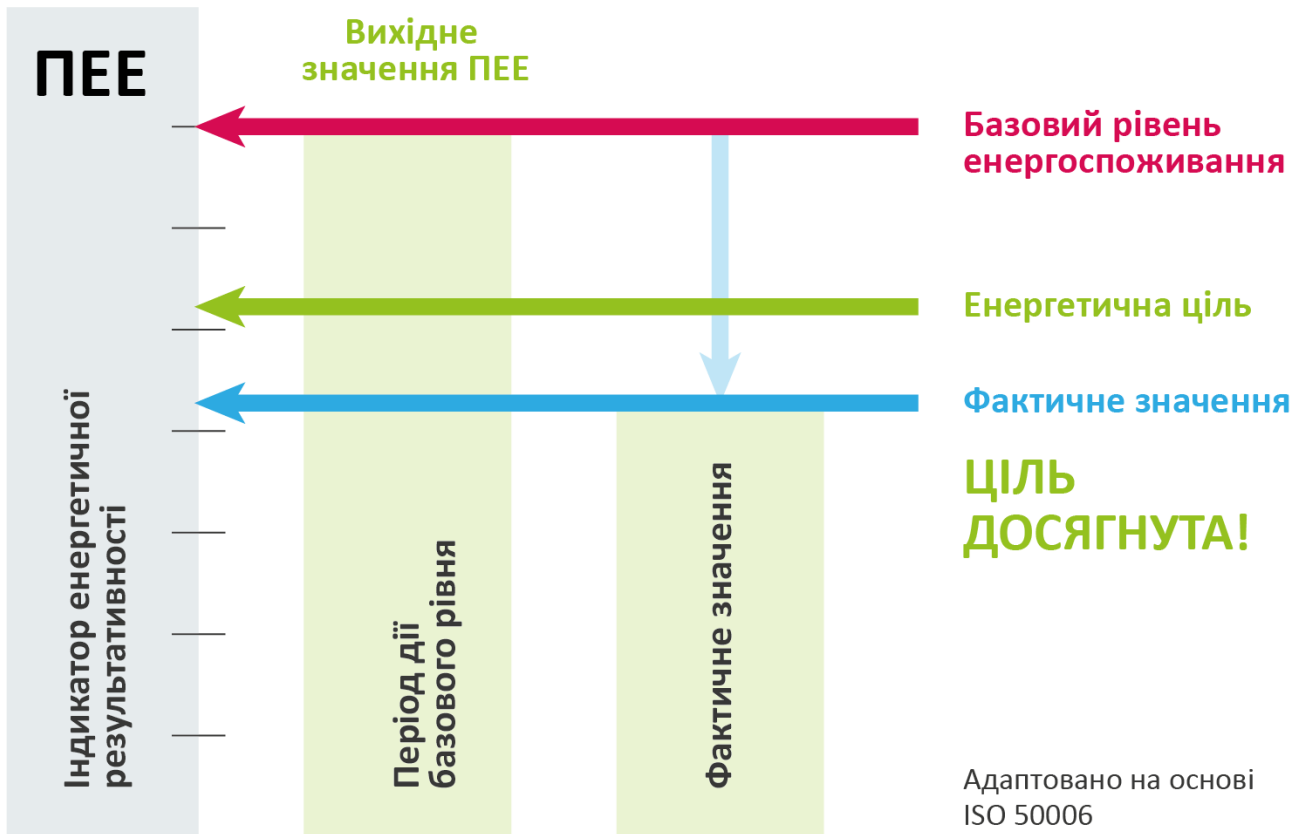


Рисунок 23 – Зв'язок між BRE і ПЕЕ

Не слід забувати, що для визначеної кількості ПЕЕ береться до уваги кількість суттєвих споживачів енергії.

До показників енергоефективності не включаються показники, які:

- є неприйнятними для здійснення моніторингу;
- вимірювання досягнутої енергорезультативності яких залежить від факторів, які в даний момент не можуть відслідковуватись.

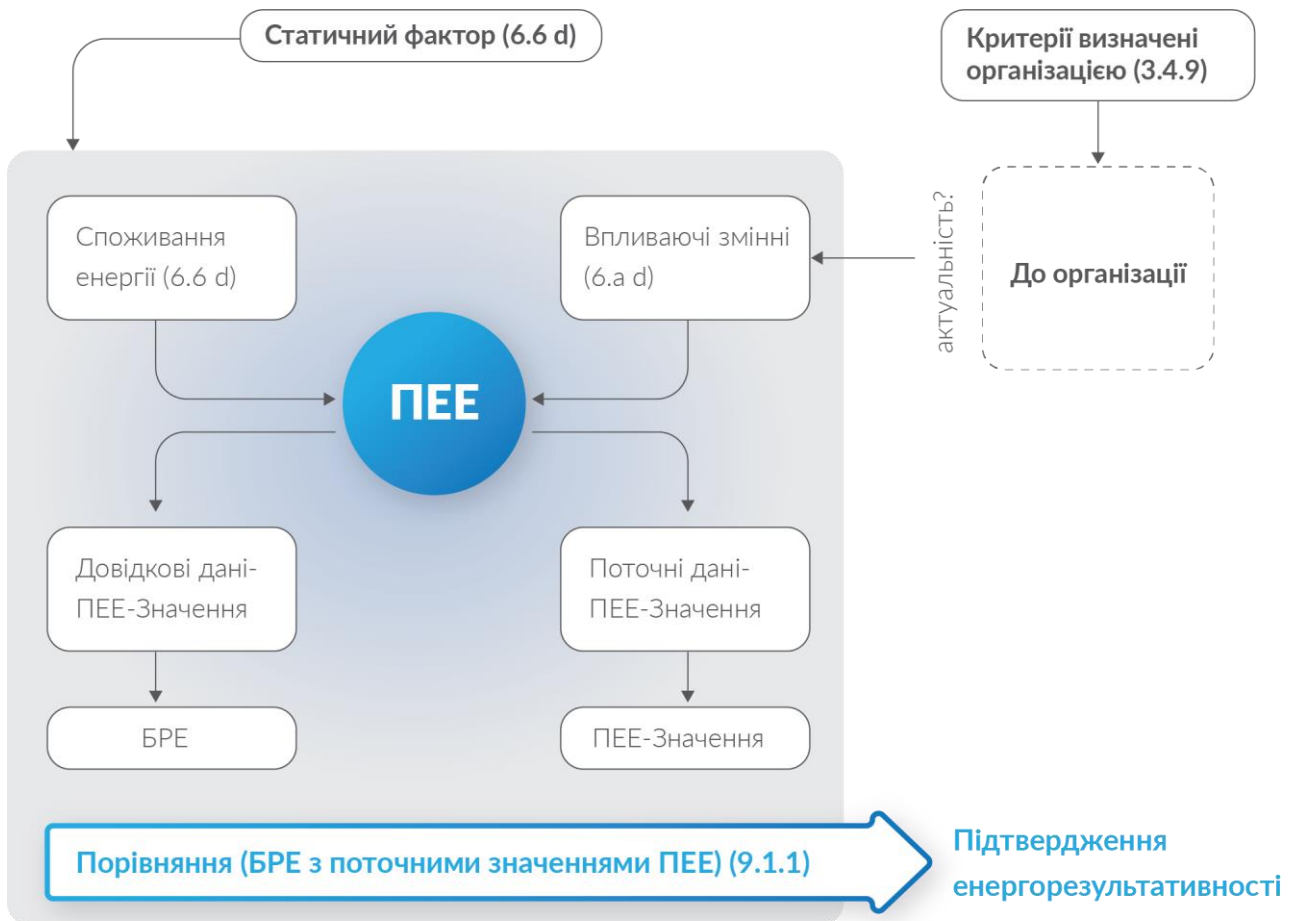
Встановлення показників енергоефективності для СЕНМ найчастіше відбувається з врахуванням:

- наявних достовірних статистичних даних;
- переліку споживаних, вироблених енергоресурсів;
- областей значного споживання та можливостей їх моніторингу;
- періодів функціонування організації та особливостей режиму роботи;
- особливостей галузі та вимог статистичної звітності державним органам;
- наявності можливості моніторингу та отримання даних всіх впливових (за можливості статичних) факторів.

До критеріїв прийнятності показників енергоефективності можна віднести:

- зручність для вимірювань;
- зрозумілість для персоналу;
- легке обчислення, порівняння і аналізування між собою та по відношенню до базових рівнів.

Взаємозв'язок BRE і ПЕЕ і змінних в контексті організації представлено на рис. 24.

**БРЕ (6.5)***Поліпшення ПЕЕ і БРЕ (9.3.4.c)*

- ПЕЕ більше не підходять
- Зміни у статичних факторах
- Визначені нові процеси

Рисунок 24 – Взаємозв'язок БРЕ і ПЕЕ і змінних

Показники енергоефективності повинні аналізуватися регулярно з встановленою періодичністю і порівнюватися з базовим рівнем споживання

Як правило, відповідальний за енергетичний аналіз визначає показники енергоефективності, та узгоджує їх з найвищим керівництвом.

Оригінал переліку показників енергоефективності та їх значень за звітний період повинні зберігатись та бути невід'ємною частиною енергетичного аналізу.

5.6 Базові рівні енергоспоживання та їх визначення

Відповідно до вимог ISO 50001 організація повинна встановити **Базовий (і) Рівень (вні) Енергоспоживання (БРЕ)**, використовуючи при цьому інформацію з енергетичного аналізу. Будь-які зміни, що стосуються рівня енергоефективності, потрібно вимірювати відносно базового рівня, при цьому визначено ситуації, коли необхідне коригування базових рівнів.

А саме:

- коли показники енергетичної результативності більше не відображають режими використання та споживання енергії компанією;
- коли відбулися значні зміни процесів, робочих схем або енергетичних систем;
- згідно з попередньо визначеним методом, а саме тим методом, який додатково визначила організація.

Процес оцінки БРЕ має підтримуватись в актуальному стані та бути офіційно прийнятим. БРЕ за наявності специфічних періодів розглядаються і порівнюються окремо. При визначенні кількості БРЕ береться до уваги кількість показників енергоефективності. Відповідні БРЕ і показники енергорезультативності розраховуються в одних і тих же одиницях.

БРЕ можуть бути визначені як окремі (по підрозділам організації), так і для всієї організації в цілому. Але, для цього необхідне виконання наступних умов:

- наявність відповідних показників енергорезультативності;
- доцільність використання часткових та загальних БРЕ;
- відповідність в розмірностях часткових і БРЕ;
- допустимі з точки зору втрати точності інформації при переводі з однієї величини в іншу з використанням перевідних коефіцієнтів чи даних сертифікатів.

Актуалізація показників енергоефективності і БРЕ проводиться в наступних випадках:

- введення в дію нового обладнання, технологічних процесів, виробництві нових видів продукції;
- використання альтернативних джерел енергії;
- поява в організації нових показників енергетичної результативності (нових видів палива, енергії, що купуються з боку, більш детальної системи обліку);
- зміні енергетичної політики;
- необхідності уточнення нормалізаційної моделі;
- удосконалення системи технічного моніторингу (збільшення кількості факторів впливу, що вимірюються).

Перегляд БРЕ проводиться у випадку:

- показники енергорезультативності не відображають процеси споживання та використання енергії;
- відбулися значні зміни в процесах, робочих схемах, значних зонах споживання енергії, системах енергопостачання та енергоспоживання;
- відбулися якісні зміни в системі обліку споживання ПЕР і води.

Визначення базового БРЕ та показників енергоефективності / енергорезультативності (ПЕЕ) є дуже важливими і фундаментальними елементами при створенні та під час функціонування СЕНМ.

Існуюча, найбільш використовувана практика для промислових підприємств базується на встановленні в якості ПЕЕ абсолютних значень:

- ПЕЕ за базовий період, які далі називають БРЕ, наприклад, обсяг споживання енергії на рік - МВт•год на рік або одиниці питомих показників за певний період (той же - рік) - середнє значення МВт•год/одиницю продукції на рік;
- ПЕЕ поточного (звітного) періоду, який порівнюється з базовим (БРЕ) для оцінки рівня енергоефективності (ощадного чи надмірного) використання енергії в організації.

Цей підхід історично розвивався в той час, коли була відсутність достовірної інформації про процеси використання енергії та фактори, що впливають на її величину; приладів та обладнання для збору, перевірки та аналізу енергетичної, технічної, кліматичної та іншої необхідної інформації. Тому для оцінки енергетичних показників організації використовувалися досить прості і легко реалізовані підходи і методи. Застосування питомих показників використання енергії, енергоспоживання (ПЕС) знайшло широке використання в економічній практиці топ-менеджменту організацій, а потім перейшло на рівень топ-менеджменту галузі, держави.

Такий підхід може бути застосовувано і давати хороші результати, але в дуже обмежених умовах - коли:

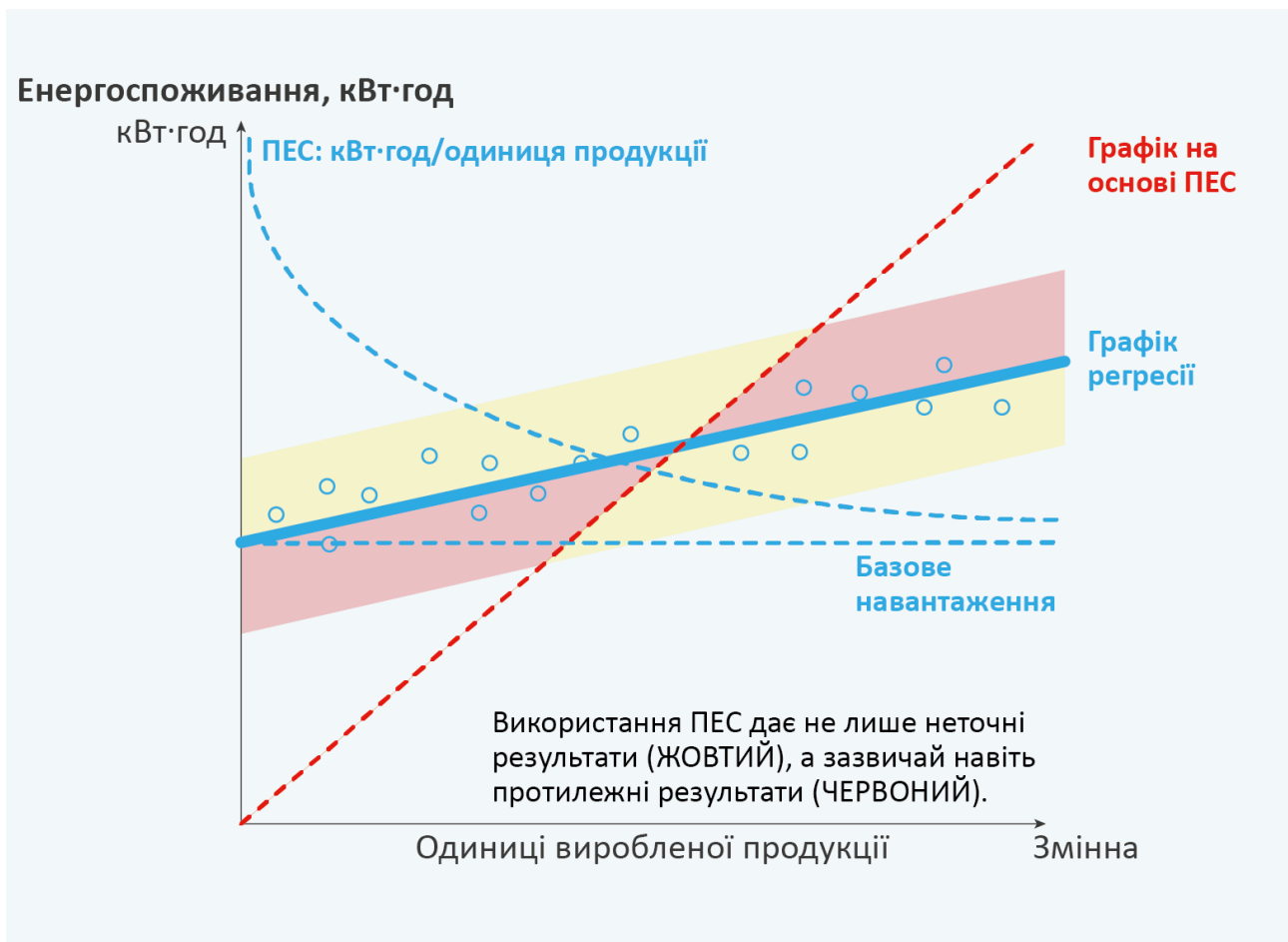
- періоди порівняння, співвідношення невеликі (немає фактору «сезонності»);
- на підприємстві можливо виділити «суто технологічні» витрати енергії (без урахування «загальних заводських» витрат);

- не відбулися суттєві зміни умов виробництва (модернізація обладнання, зміна погодних умов, зміни графіків і асортименту продукції, характеристики сировини, складу персоналу та часу робочих змін та інші фактори).

Але реальні промислові підприємства працюють в дуже різних, змінних умовах функціонування - значній турбулентності виробничої, технологічної та господарської діяльності. Тому широке застосування спрощених моделей оцінки енергоефективності організацій найчастіше може привести (і проводить) до некоректних результатів таких оцінок і наступними за цим неправильними висновками/діями.

Більш точний інженерний підхід до оцінки енергоефективності організацій застосовується вже давно, має хороший міжнародний досвід, визнаний експертами з енергоефективності та рекомендований серією Стандартів ISO 50000. Такий підхід базується на процесі «нормалізації» - приведення до однакових умов при порівнянні двох (і більше) результатів діяльності з точки зору їх енергоефективності. В якості математичного підґрунтя запропонованого підходу пропонується використовувати не прості співвідношення (коефіцієнти), як ПЕС, а регресійні моделі (одно- чи багатофакторні), які досить легко можливо реалізувати в умовах сучасного інформаційного та математичного забезпечення (наприклад, - <https://www.youtube.com/watch?v=JAiPai17IX4>, чи https://www.youtube.com/watch?v=IGMQJKUP_yw).

Порівняння результатів застосування показників, отриманих у формі показників ПЕС та нормалізованих показників (регресійний аналіз), наведено на рис. 25.



* Джерело UNIDO

Рисунок 25 – Приклад порівняння результатів застосування показників ПЕС та нормалізованих показників

Щоб краще проілюструвати цю модель оцінки енергоефективності, наведемо приклад використання однофакторної регресійної моделі (залежності енергоспоживання організації (кВт•год) від обсягу виробництва (наприклад, т).

Для визначення БРЕ використовуються дані про енергоспоживання і об'єм випуску продукції базового (попереднього) періоду, наприклад, року. Для побудови більш точної моделі рекомендується використовувати достатню кількість вимірюваних і перевірених даних (якість і обсяг таких даних дуже важливі для подальшого аналізу; дані повинні бути зібрані за коректною процедурою - єдність апаратного механізму збору даних, їх одночасне вимірювання та інші критерії, які відомі експертам з вимірювальних інформаційних систем).

Отримані дані:

- додають до Таблиці (наприклад, три стовпчики - "Час вимірювання (день, тиждень, місяць)", "Споживання енергії - Енергоспоживання кВт•год)", "Випуск продукції (т)") чи
- можуть бути представлені на графіку (див. рис. 25) у якості точок на площині "вісь Y - Енергоспоживання - E" - "вісь X – Одиниці виробленої продукції (Змінна) – Z".

За допомогою математичного апарату регресійного аналізу (загальнодоступний додаток Excel) можна отримати рівняння прямої (на рис.25 - "синя лінія - пряма"):

$$E = E_0 + k \cdot Z,$$

- де
- E** - споживання енергії (МВт•год) базового періоду - БРЕ;
 - E₀** - нульовий коефіцієнт регресії (базове навантаження - енергоспоживання, тобто споживання енергії в організації, коли вихід продукції дорівнює "0" або іноді це значення називається "загальні заводські витрати"), в кВт•год;
 - k** - значущий коефіцієнт регресії (градієнт), тобто "квазі-аналог" до питомого енергоспоживання, в кВт•год /одиницю виробництва (т);
 - Z** - значення змінної - кількість одиниць виробленої продукції, т.

Це рівняння і є БРЕ для відповідного (базового) періоду часу.

Значення (тобто дані), які потрапляють на пряму БРЕ (відповідно до рівняння БРЕ) є **"нормальним споживанням енергії"** з точки зору енергоефективності базового періоду".

Значення, що розташовані вище прямої БРЕ є **«режимом неефективного споживання енергії** з точки зору енергоефективності базового періоду».

Значення, що розташовані нижче прямої БРЕ є **«режимом ефективного споживання енергії** (енергозбереження) з точки зору енергоефективності базового періоду».

Якщо оцінити діяльності організації з точки зору енергоефективності за спрощеною моделлю - ПЕС, то можна знайти суму всіх отриманих значень таблиці "Енергоспоживання (кВт•год)" та "Об'єм випуску продукту (т)" і отримати значення градієнта - ПЕС:

$$ПЕС = \sum E_i / \sum Z_i,$$

- де
- E_i** - енергоспоживання (кВт•год) **i** - того періоду часу;
 - Z_i** - значення змінної - одиниця виробництва (т) **i** - того періоду часу.

Таким чином, для даної моделі БРЕ (рис.25 - "червона лінія" - пряма – «Графік на основі ПЕС»):

$$E = ПЕС \cdot Z.$$

Процес аналізу діяльності організації з точки зору енергоефективності базового періоду відповідає наведеному вище (розташування точок даних поточного періоду "На", "Вище" або "Нижче" прямої БРЕ).

З аналізу рис.25 зрозуміло, що застосування моделі на основі ПЕС має ряд недоліків:

- базове енергоспоживання, тобто споживання енергії в організації, коли випуск продукції дорівнює "0" в даному випадку також дорівнює "0" - на практиці такого випадку немає;
- для ряду даних (виділених «жовтим сектором» на рис.25) аналіз енергоефективності на підставі обох моделей, хоча і має загальний результат «ефективний/не ефективний», але різного ступеня такої відповідності (віддаленість від BRE);
- для ряду даних (виділених «червоним сектором» на рис.25) аналіз енергоефективності на підставі обох моделей має протилежний результат, що може призвести до неправильної оцінки ефективності діяльності організації та подальшої реакції топ-менеджменту (наприклад, заохочення або покарання служби ЕнМ Організації);
- використання моделі аналізу ПЕС завжди «вигідно» при збільшенні виробництва, так як - чим більше «Об'єм випуску продукції», тим нижче ПЕС (для отриманих даних - гіпербола, що прагне до «Базового енергоспоживання»). Але це не має ніякого відношення до категорії «енергоефективність» та не завжди відповідає реаліям економічної діяльності організації.

Значення BRE повинно бути встановлено за фактом року впровадження СЕнМ або року, що передував впровадженню.

Оригінал переліку BRE та проведених розрахунків потрібно зберігати. Як правило, вони зберігаються у відповідального за енергетичний аналіз і є невід'ємною частиною енергетичного аналізу.

6. ПІДТРИМКА І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

6.1 Необхідні ресурси та компетентність

Забезпечення ресурсами є одним з ключових факторів в успішності будь-якої справи. СЕНМ не є винятком, саме тому забезпечення керівництвом організації ресурсами, необхідними для розробки, впровадження, функціонування та постійного поліпшення СЕНМ, є одним з ключових факторів її успішності.

Забезпечення будь-яких процесів організації фінансовими ресурсами для їхнього функціонування здійснюється відповідно до порядку бізнес-планування. При впровадженні СЕНМ необхідно оцінити рівень відповідності бізнес планування в організації вимогам ISO 50001 та внести необхідні корективи. Для цього, як мінімум, рекомендується врахувати в бізнес-плануванні:

- процедуру виділення ресурсів на реалізацію цілі та виконання завдань і планів дій;
- процедуру виділення ресурсів на підвищення кваліфікації дієвого персоналу СЕНМ;
- залучення фахівців, членів Групи з енергоменеджменту, Енергоменеджера до участі в розгляданні і затвердженні інвестиційних проєктів з енергоефективності та управління ними;
- проведення розгляду результатів аудитів функціонування СЕНМ;
- проведення оцінки результатів енергетичного аналізу;
- розгляд планів з модернізації виробництва;
- розгляд результатів перевірок діяльності організації органами державного нагляду;
- розгляд результатів аналізу СЕНМ з боку найвищого керівництва.

Рекомендується впровадити процес заохочення (мотивації), базований на отриманій економії від раціоналізаторських пропозицій.

Але для реалізації успішної СЕНМ, окрім ресурсів, необхідно ще й мати кваліфікований персонал. Саме тому в процесі розроблення, впровадження та функціонування СЕНМ слід:

- визначити необхідний рівень компетентності осіб, що виконують роботи під контролем організації, які впливають на показники СЕНМ, та їх здатність виконувати зобов'язання дотримання вимог;
- забезпечити компетентність персоналу організації відповідно до освіти, підготовки та досвіду;
- визначити потреби персоналу організації в навчанні, що пов'язані з вимогами СЕНМ;
- вжити заходів там, де це можливо, для забезпечення необхідної компетентності персоналу організації і провести оцінку результативності вжитих заходів.

Для підтвердження компетентності персоналу в організації повинна зберігатися документована інформація, яка має бути підтвердженням компетентності відповідно до освіти, підготовки та досвіду. Як правило, дана інформація зберігається у відділі кадрів або іншій структурі (в залежності від особливостей організаційної та функціональної структури).

Для того, щоб СЕНМ постійно покращувалась, відповідальні за неї працівники (енергоменеджери) повинні постійно удосконалювати свої вміння та навички шляхом самонавчання або проходження відповідних курсів підвищення кваліфікації та профільних тренінгів. Саме постійне навчання персоналу організації є запорукою успішної діяльності у сфері енергетичного менеджменту.

Енергоменеджер, щонайменше, повинен володіти [11]:

- інженерною освітою;
- досвідом управління виробництвом і робочими групами;
- досвідом керівництва проєктами;
- організаторськими здібностями;
- здатністю переконувати і розуміти мотивацію вчинків людей.

Також йому необхідно [11]:

- володіти актуальною інформацією щодо прийнятих місцевою владою рішень, що стосуються даного виробництва, охорони довкілля, споживання енергії тощо;
- знати, щонайменше, ТОП-5 компаній-виробників окремих товарних груп енергетичного обладнання, а також постачальників різних видів енергетичних послуг;

- знати технологію виробництва продукції організації, а також мати перелік її торгових та збутових організацій;
- добре розуміти концепцію енергетичного менеджменту та енергетичної результативності;
- розуміти методику проведення енергетичного планування;
- володіти економічними знаннями, знати принципи формування бюджету організації і методи розробки бізнес-планів у сфері енергетичної ефективності.

Енергоменеджер зобов'язаний стежити за змінами в енергетичній політиці і супутніх аспектах, наприклад, зміни в законодавстві з оподаткування, субсидій, технологічного приєднання, захисту довкілля тощо.

Наявність в організації групи фахівців, які пройшли навчання з курсу «Внутрішній аудит», є обов'язковою умовою при впровадженні та сертифікації системи менеджменту. Саме цим фахівцям належить проводити оцінку СЕНМ на відповідність вимогам ISO 50001. Рекомендується також, щоб Енергоменеджер також пройшов навчання з курсу «Внутрішній аудит», навіть якщо він не відповідальний за даний процес в організації.

Кого ж обрати в групу внутрішніх аудиторів? Не існує вимог до вибору, але зазвичай рекомендується обирати фахівців організації, які мають вищу освіту, стаж роботи в даній організації не менше 3 років, комунікабельних та відповідальних, а також з огляду на їх посади та можливості виникнення в майбутньому неупередженості в їх роботі. Це можуть бути співробітники служби головного енергетика, механіка та інших суміжних служб. Чим більше підрозділів охоплено, тим краще, так як в даному випадку підвищується рівень незалежності та неупередженості під час внутрішнього аудиту.

Під час обрання організації, яка буде навчати внутрішніх аудиторів, слід зважати на такі моменти:

- наявність досвіду у впровадженні систем енергетичного менеджменту;
- наявність досвіду проведення внутрішніх аудитів;
- енергетична та інженерна освіта;
- досвід в проведенні енергетичних аудитів.

Дані вимоги не є обов'язковими, але їх врахування під час обрання організації будуть надавати впевненість в тому, що внутрішні аудитори отримують якісні знання. Як додаткова перевага, може бути можливість отримання практичного досвіду під час навчання, на реальних об'єктах.

Доцільно звернути уваги на те, чи проводиться оцінка знань слухачів за результатами проходження навчання шляхом екзаменування чи тестування. Кращим варіантом буде та організація, яка проводить екзамен.

Рекомендується, щоб структура курсу охоплювала такі питання [22]:

- структура і зміст стандарту ISO 50001;
- системний і процесний підходи в менеджменті;
- підходи і методи, використовувані при побудові систем менеджменту;
- зміст вимог стандарту ISO 50001 в частині проведення внутрішнього аудиту;
- структура і зміст стандарту ISO 19011:2011;
- види аудитів;
- програма Внутрішнього аудиту СЕНМ;
- діяльність з Внутрішнього аудиту СЕНМ;
- компетентність і оцінювання аудиторів;
- комунікація та проведення бесід;
- сертифікація СЕНМ;
- групова робота «Планування аудитів»;
- рольова гра «Аудит СЕНМ» (краще коли є можливість практичної діяльності);
- групова робота «Розбір і аналіз ситуацій, пов'язаних з аудитом»;
- групова робота «Розбір і аналіз невідповідностей»;
- групова робота «Розбір і аналіз рекомендацій»;
- рекомендації щодо підходів до розробки запобіжних дій;
- удосконалення програм Внутрішнього аудиту СЕНМ.

Також рекомендується розглянути питання щодо організації та проведення енергетичних аудитів, викладені в ISO 50002:2014 «Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення», та в ISO 50003:2014 «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги до органів, які проводять аудит і сертифікацію систем енергетичного менеджменту».

6.2 Визначення законодавчих та інших вимог. Основні документи системи енергоменеджменту

СЕНМ розглядає законодавчі та інші вимоги, пов'язані із використанням та споживанням компанією енергоресурсів та енергоефективністю.

Під іншими вимогами в даному випадку мають на увазі добровільні угоди між державними органами та компанією, договірні відносини або корпоративні вимоги, в яких приймає участь організація, а також міжнародні стандарти, що пов'язані з використанням і споживанням енергії та енергоефективністю.

Практичні поради ISO 50004 щодо прикладів законодавчих та інших вимог

Правові вимоги:

- місцеві, державні, обласні, національні та міжнародні правові вимоги;
- стандарти щодо енергетичних параметрів, передбачені законом для обладнання;
- вимоги до регламентованої оцінки енергетичних ресурсів або енергоаудиту;
- програми (коди) енергоспоживання будинку;
- програми (коди) установки джерел енергії.

Інші вимоги, до яких може приєднатись організація (якщо доцільно):

- організаційні настанови (рекомендації) або вимоги;
- договори зі споживачами або постачальниками;
- ненормативні керівні принципи;
- добровільні принципи або чинні норми та правила;
- добровільні енергоугоди;
- вимоги професійних асоціацій;
- договори з громадськими групами або неурядовими організаціями;
- громадські зобов'язання організації або її материнської організації;
- добровільні мінімальні вимоги до рівня досягнутої/досяжної енергоефективності, видані урядом або приватними агентствами;
- мережеві обмеження на постачання електроенергії і газу або обмеження на експорт електроенергії в мережі.

Як правило, інформацію щодо законодавчих та інших вимог організація отримує з різних джерел, таких як, наприклад, юридичний відділ організації, урядові чи інші офіційні веб-сайти, консультанти, професійні організації та різні контролюючі органи. Якщо ж в організації існує процес визначення законодавчих вимог, то цей процес можна використовувати для встановлення та отримання доступу до законодавчих вимог, пов'язаних з питаннями щодо використання та споживання компанією енергоресурсів та енергоефективністю. Але даний процес повинен відповідати вимогам ISO 50001 і включати в себе опис того, як відбувається дотримання та оцінка відповідності даним законодавчим та іншим вимогам.

Крім того, слід розробити процедуру перевірки і оцінки відповідності законодавчим та іншим вимогам через певні проміжки часу. Приклади випадків, коли може стати необхідним додатковий перегляд, включають в себе:

- зміни у чинних законодавчих та інших вимогах;
- зміни у діяльності організації, на які можуть вплинути законодавчі вимоги.

Під змінами у діяльності організації може матись на увазі зміна або збільшення кількості видів використовуваних енергоресурсів, зміна технологічних процесів, розширення видів діяльності.

Також до інших вимог відноситься і документація СЕНМ організації. Відповідно до вимог ISO 50001 організація повинна встановити, впровадити та зберігати інформацію на паперових, електронних або на будь-яких інших носіях для того, щоб описати основні елементи СЕНМ та їх взаємодію.

Документація СЕНМ повинна містити:

- опис меж застосування та сферу охоплення СЕНМ (як правило, таку інформацію містить керівництво на СЕНМ, рідше в окремому документі);
- енергетичну політику;
- цілі, завдання, план заходів з енергетичного менеджменту;
- документи, зокрема протоколи, що відповідають ISO 50001;
- інші документи, які організація визначила як необхідні.

Для ефективного функціонування СЕНМ необхідно розробити внутрішні документи СЕНМ, що встановлюють порядок і правила виконання тих процесів, якими керується СЕНМ організації. Цей комплекс документів СЕНМ повинен відповідати наступним вимогам:

- підтверджувати свою адекватність до оприлюднення;
- періодично аналізуватись та оновлюватись (за потреби);
- забезпечувати ідентифікацію змін і статусу перегляду;
- забезпечувати наявність відповідних версій чинних документів у місцях їх застосування;
- забезпечувати дотримання розбірливості та простоти ідентифікації;
- забезпечувати ідентифікацію та керування розсилкою документів зовнішнього надходження, визначених компанією як необхідних для планування й функціонування СЕНМ;
- запобігати ненавмисному застосуванню застарілих документів і застосування належної ідентифікації цих документів.

До переліку обов'язкових документів (документованих процедур) СЕНМ відносяться:

- Керівництво з енергетичного менеджменту організації (описує СЕНМ організації);
- Порядок керування документованою інформацією СЕНМ (враховуючи записи);
- Порядок організації та проведення аналізу СЕНМ найвищим керівництвом організації;
- Політика, цілі та завдання організації у сфері енергетичного менеджменту;
- Дієвий персонал організації;
- Порядок організації та проведення внутрішнього аудиту СЕНМ;
- Порядок керування невідповідностями, ініціювання та оцінка результативності коригувальних і запобіжних дій;
- Порядок визначення, обліку та аналізу законодавчих та інших нормативних документів, що відносяться до СЕНМ;
- Порядок здійснення внутрішнього та зовнішнього (за умови зовнішнього інформування) інформаційного обміну;
- Порядок здійснення навчання персоналу з питань СЕНМ в організації;
- Порядок здійснення закупівель енергетичних послуг, продукції, обладнання та енергії та послуг з проєктування в організації;
- Порядок здійснення енергетичного аналізу в організації.

Таким чином, в процесі стандартизації розробляються документи, які складають основу і механізм ефективного функціонування СЕНМ. Але цей механізм треба змусити працювати. Якщо обмежитися тільки розробкою документів, то це не принесе поліпшень. Поставлену задачу можна вирішити тільки в тому випадку, якщо персонал буде виконувати вимоги документації СЕНМ.

6.3 Поінформованість

Відповідно до вимог ISO 50001:2018 організація повинна створити і застосовувати (здійснювати) процес, за допомогою якого будь-яка особа чи особи, як фізичні так і юридичні, що здійснюють будь-який вид робіт що, перебуває під контролем СЕНМ організації, були поінформовані про:

- суть енергетичної політики організації;
- їхній внесок у забезпечення показників СЕНМ;
- вплив їх діяльності або поведінки на рівень енергоефективності організації;

- наслідки невідповідностей вимогам СЕНМ;
- можливість вносити пропозиції щодо покращення СЕНМ.

Відповідно до вимог стандарту щодо поінформованості, перед компанією стоїть задача організувати процес надання інформації і отримання зворотнього зв'язку.

Перелік заходів щодо підтримки необхідного рівня поінформованості персоналу організації детально описаний в п. 6.1. Більш складною задачею є організація поінформованості осіб, що працюють від імені організації (підрядних організацій). Вирішення цього питання можливе лише із залученням юридичного відділу (чи будь-якого аналогу в організаційній структурі організації). Рекомендується розробити процедуру врахування впливу підрядних організацій на енергоефективність організації в залежності від виду їх діяльності, а також додати вимоги ISO 50001:2018 в Договори - підряду.

Також, необхідно організувати ознайомлення відвідувачів з ключовою інформацією щодо діяльності СЕНМ в організації. Дану процедуру також необхідно задокументувати та зберігати докази здійснення такої діяльності.

6.4 Комунікації

Відповідно до вимог ISO 50001:2018 організація повинна створити і застосовувати (здійснювати) процес, за допомогою якого будь-яка особа чи особи, як фізичні, так і юридичні, що здійснюють будь-який вид робіт, що перебувають в межах СЕНМ організації, могли висловлювати коментарі або вносити пропозиції щодо поліпшення СЕНМ і її ефективності.

Перед компанією, відповідно до вимог стандарту, постає завдання організувати процес отримання, розгляду, прийняття рішень та організацію зворотнього зв'язку. Цей процес рекомендується поширити також на зацікавлені сторони.

Стандарт детально описує охоплення всіх видів комунікацій з визначенням:

- питань та процесів, які вони охоплюють;
- випадків, коли необхідне їх застосування;
- осіб, які будуть здійснювати ці комунікації;
- способу здійснення комунікацій.

Група ЕНМ здійснює свою діяльність у взаємодії з науковими, виробничими та іншими підрозділами організації, а також зовнішніми організаціями, державними органами та установами, що працюють в сфері енергозбереження.

Група ЕНМ узгоджує свою діяльність та встановлює зв'язки з:

- найвищим керівництвом організації та іншими підрозділами організації, виробнича діяльність яких пов'язана з виробництвом або споживанням ПЕР;
- зовнішніми організаціями, які є партнерами, користувачами, постачальниками, виконавцями робіт в галузі енергозбереження;
- іншими суб'єктами діяльності в сфері енергозбереження.

Група ЕНМ координує свою діяльність з організацією, що проводить енергетичне обстеження під час його проведення в організації.

Взаємодія з іншими підрозділами організації з питань, що безпосередньо не пов'язані з енергозбереженням, Група ЕНМ здійснює у відповідності з наказами та (або) розпорядженнями керівництва організації.

Організація комунікацій є основою формування СЕНМ в організації. У будь-якій системі менеджменту можуть існувати формальні і неформальні комунікації. Формальними є такі комунікації, що заздалегідь обговорені в регламентах, описах процедур, посадових інструкціях.

Розрізняють наступні основні типи комунікацій у системах енергетичного менеджменту:

- адміністративні комунікації ("лінії влади");
- фінансові комунікації;
- інформаційні комунікації.

Адміністративні комунікації відображають взаємо підлеглість суб'єктів у системі енергетичного менеджменту. Група ЕнМ організації, як основний суб'єкт у системі енергетичного менеджменту, може мати різні типи підпорядкувань.

Фінансові комунікації показують, які суб'єкти в СЕнМ економічно взаємозалежні між собою при здійсненні діяльності в галузі енергозбереження. Такі комунікації також відображають послідовність прийняття фінансових рішень при реалізації програми енергозбереження. Основними суб'єктами фінансових взаємин є бухгалтерія, керівництво організації, Група ЕнМ, плановий відділ.

Інформаційні комунікації в СЕнМ показують взаємозв'язки, що виникають при обміні інформацією, пов'язаної з діяльністю в галузі енергозбереження. Це може бути обмін інформацією, що повинна обов'язково надаватися Групі ЕнМ чи керівництву організації (формальні комунікації), а може бути обмін інформацією на неформальній основі в залежності від конкретної ситуації. Група ЕнМ організації, в основному, інформаційно зв'язана з такими підрозділами, як відділи головного енергетика, головного механіка, експлуатаційними підрозділами та ін. Обмін інформацією може бути односторонній і двосторонній. Група ЕнМ акумулює всю інформацію зі здійснення енергетичного менеджменту в організації, а потім аналізує її, представляє в різних внутрішніх і зовнішніх документах, розробляє програми (плани) енергетичного менеджменту, складає і веде звітність про свою діяльність. Для ЕнМ характерно активне використання неформальних комунікацій у процесі практичної реалізації діяльності і досягнення поставлених цілей і задач в галузі енергозбереження.

Приклад функціональних та інформаційних комунікацій групи ЕнМ представлено на рис. 26 [11].

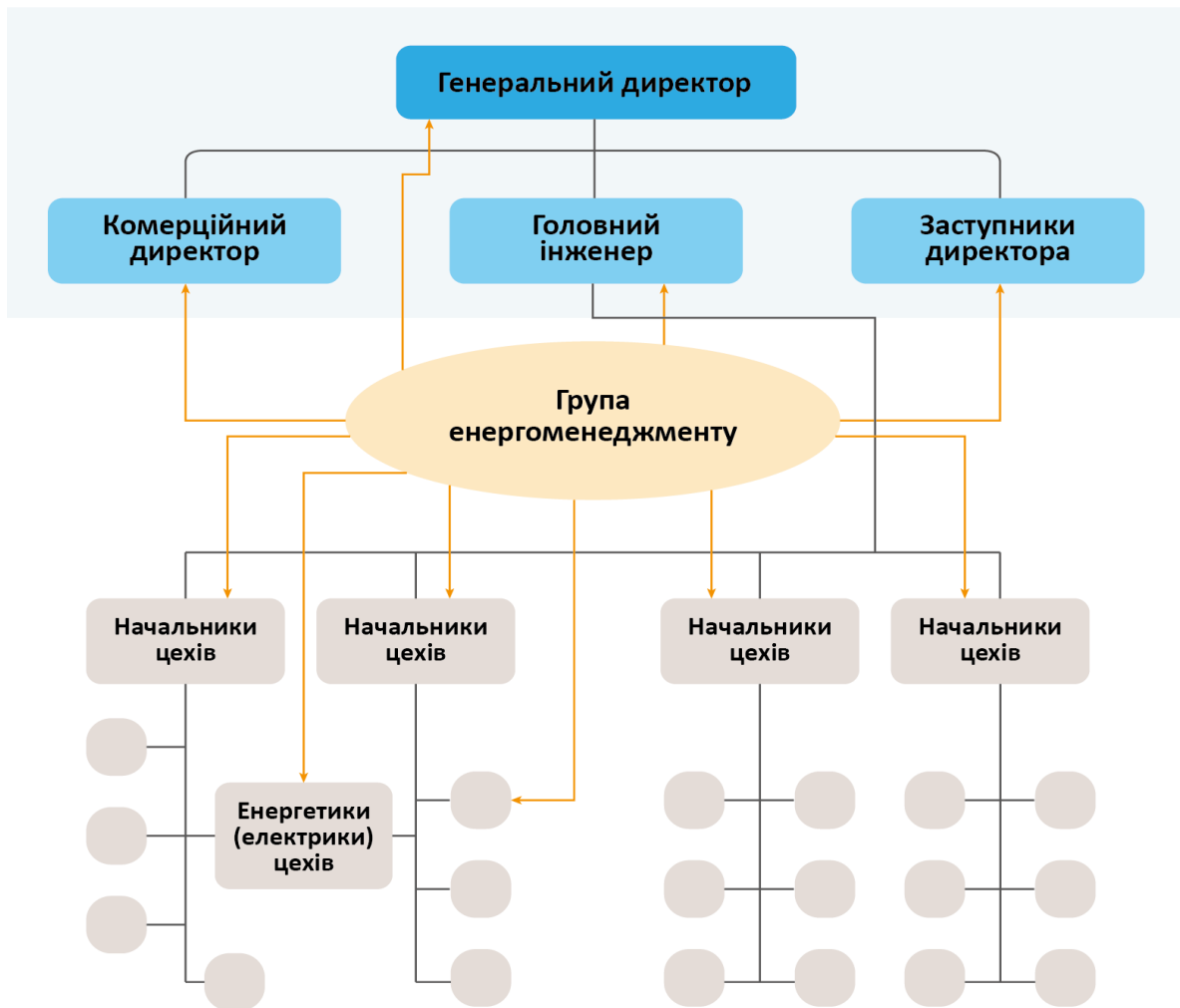


Рисунок 26 – Приклад функціональних та інформаційних комунікацій групи ЕнМ в організації

Також, необхідно забезпечити узгодження цих комунікацій з інформацією, що виникає в рамках системи в інших процесах. Відповідно як і вся документована інформація, яка є обов'язковою вимогою

стандарту ISO 50001:2018, вона повинна бути зафіксована документально і збережена відповідно до вимог документованої інформації.

Як правило, рекомендується впроваджувати процес внутрішнього і зовнішнього обміну інформацією в межах СЕНМ з урахуванням визначення:

- предмету обміну інформацією;
- часу обміну інформацією;
- джерел обміну інформацією;
- способу обміну інформацією.

Для ефективного функціонування СЕНМ в організації слід створити такі види взаємозв'язків:

- внутрішні зв'язки між різними рівнями і функціями;
- зв'язки з підрядними організаціями, громадськістю, відвідувачами та іншими зацікавленими сторонами;
- повідомлення щодо своїх суттєвих споживачів енергії, енергетичних аспектів зовнішнім організаціям;
- розгляд скарг, претензій, рекламацій;
- участь співробітників у вирішенні питань з СЕНМ.

Всі описані вище процеси повинні бути реалізовані з детальним описом внутрішніх та зовнішніх зв'язків.

Ефективна комунікація в межах організації сприяє прихильності співробітників до енергетичної політики організації і допомагає мотивувати їх робити внесок у досягнення енергетичних цілей і завдань.

До основних методів внутрішньої комунікації можна віднести:

- Інтранет-сайт організації;
- електронні листи;
- дошки оголошень;
- семінари та виробничі наради (цільовий інструктаж);
- інформаційно-просвітницькі дні та кампанії;
- бонусні програми та програми з визнання досягнень співробітників;
- кампанії з маркування, де міститься детальна інформація про енергоспоживання обладнанням, процесами і системами.

Внутрішня комунікація надає інформацію про ефективність СЕНМ, рівень енергорезультативності і може надавати інформацію про:

- досягнуті фінансові переваги;
- прогрес у досягненні цілей, завдань і планів дій з енергетичного менеджменту;
- інші переваги від підвищення рівня енергорезультативності, такі як поліпшення якості або екологічних показників;
- ініціативи для майбутнього рівня енергорезультативності;
- зворотній зв'язок за результатами управлінського аналізу.

Комунікація повинна відбуватися як горизонтально (на рівні підрозділу, служби), так і вертикально між управлінськими рівнями. Працівники підрядних організацій теж можуть приймати участь у процесі внутрішньої комунікації, шляхом надання рекомендацій для покращення СЕНМ.

Серед основних причин, відповідно до яких організація вирішує налагодити зовнішню комунікацію, є:

- відповідність правовим чи іншим вимогам;
- спілкування з клієнтами та постачальниками;
- задоволення вимог інвесторів та організацій, що фінансують.

Під час здійснення комунікацій назовні необхідно враховувати:

- хто буде ініціатором (організація чи зовнішнє середовище);
- методи комунікації;

- уповноважені особи за видами комунікацій;
- зміст інформації, її форма представлення.

Всі види комунікацій повинні бути документовані або підкріплені доказами. Процеси та процедури внутрішньої і зовнішньої комунікації повинні бути описані. Документована інформація щодо здійснення даних процесів, яка підлягає зберіганню, повинна вестись і зберігатись у відповідальних за даний процес, якщо інше не встановлено в СЕНМ.

6.5 Документована інформація

Основним інструментом СЕНМ, який описує всі ключові і допоміжні процеси і надає посилання щодо використання методик та програмних комплексів для успішного функціонування СЕНМ, є її документована інформація. В ISO 50001:2018 були внесені суттєві зміни в порівнянні з ISO 50001:2011 в розділ, що описує вимоги до документації. Так сам термін «документована інформація» охоплює і документи, і записи. Тому при створенні нових або удосконаленні вже впроваджених СЕНМ слід врахувати, що вираз «розробити, підтримувати в робочому стані і застосовувати документовану інформацію ...» позначає, що це документ, а «зберігати документовану інформацію ...» позначає запис. Основною відмінністю між документами і записами є незмінність останніх в часі.

Обсяг документації, яку мінімально має включати СЕНМ організації відповідно до вимог ISO 50001:2018, представлено на рис. 27. Даний перелік сформовано відповідно до інструменту UNIDO.



Рисунок 27 – Перелік основної документації СЕНМ

Необхідно зауважити, що ступінь глибини та обсягу опису СЕНМ можуть різнитися для подібних за структурою, масштабом та продукцією компаній. Але, як правило, кількість документації залежить від:

- масштабу організації і видів її діяльності;
- складності процесів і їх взаємного впливу;
- рівня компетентності персоналу.

Основною задачею документації СЕНМ є демонстрація відповідності вимогам стандарту і поліпшення рівня енергоефективності.

Узагальнено існує два основні підходи до створення системи документації СЕНМ:

1. Створення одного документу, який описує всю систему і надає посилання на основні методики і записи (використовується рідко).
2. Створення розгалуженої системи документації, що відповідає за кожен процес, який вимагається в ISO 50001.

Документацію, яка описує процеси СЕНМ в залежності від організаційної структури організації чи її місця в корпоративній структурі (у випадку впровадження як частини більшої структури), і яка є складовою частиною документації, що описує бізнес-процеси, розділяють на певні рівні функціонування документації і ієрархію її виконання.

Документація, що функціонує в рамках СЕНМ або є регулюючою, відноситься до облікових документів. Облікові документи, як правило, слід розділяти на рівні:

- ❖ Перший рівень:
 - Енергетична політика.
 - Цілі, завдання та плани дій.
 - Процедура, що описує СЕНМ і дає посилання на основну документацію (або документ що містить всю документацію СЕНМ).
- ❖ Другий рівень:
 - Процедури, стандарти, інструкції, що описують процеси СЕНМ.
- ❖ Третій рівень:
 - Положення про підрозділи, посадові інструкції, робочі інструкції.
 - Технологічна документація, блок-схеми, програми, плани.
 - Проектна документація.
 - Організаційно-розпорядча документація.
- ❖ Четвертий рівень:
 - Документована інформація, що підлягає зберіганню (журнали тощо).

До нульового рівня відносять документи зовнішнього походження: ДСТУ, ТУ, технічні проекти, законодавчі та інші вимоги.

У випадку, якщо організація входить в структуру корпорації або холдингу, кількість рівнів може різнитися, з додаванням рівня в залежності від підпорядкованості тим чи іншим структурам. Але не рекомендується створювати більше 5 рівнів документації (без врахування нульового рівня).

До необлікованих документів відносять довідники, підручники, періодичні видання, рекламні видання та інші документи, доступні персоналу без всяких обмежень. Необлікованими є також такі документи, які втратили силу і відповідно ідентифіковані в СЕНМ.

В свою чергу, обліковані документи СЕНМ повинні бути доступні для всіх працівників, які використовують ці документи у своїй діяльності і які є обов'язковими для виконання.

Створення і оновлення документованої інформації СЕНМ повинно регламентуватись для кожного рівня окремо шляхом:

- ідентифікації (наприклад, назва, дата, автор або номер документу), із зазначенням місця розташування на листі (наприклад у верхньому та нижньому колонтитулах);
- формату і форми зберігання (наприклад, папір, електронний вигляд);
- перегляду та затвердження в цілях збереження придатності і відповідності;
- відміни та зберігання в архіві чи знищення.

Управління документованою інформацією в СЕНМ повинно, як мінімум, охоплювати:

- доступність і придатність для застосування (в місцях, де вона необхідна);
- захищеність (наприклад, від втрати конфіденційності, неправильного застосування або втрати цілісності);
- розсилання, забезпечення доступу, видача робочих екземплярів та застосування;
- зберігання і утримування в належному стані для перегляду;
- управління змінами (контроль редакцій документів);

- встановлення термінів зберігання і порядку знищення.

Вимоги щодо документованої інформації зовнішнього походження і необхідної для планування і функціонування СЕНМ повинні охоплювати ідентифікацію і управління відповідним чином.

Для документованої інформації, що підлягає зберігання (записів), потрібно передбачити охоплення необхідного об'єму, що дозволить демонструвати виконання вимог, які регламентуються, як зовнішніми документами (вимогами міжнародних стандартів), так і внутрішніми документами СЕНМ.

Для управління документованою інформацією, що підлягає зберігання, рекомендується створити окрему процедуру, яка буде детально описувати даний процес.

7. ОСНОВНІ АСПЕКТИ ОПЕРАТИВНОГО ПЛАНУВАННЯ В СИСТЕМІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

7.1 Особливості планування діяльності

При здійсненні оперативного планування в організації необхідно розробити, впровадити та управляти процесами, які необхідні для відповідності вимогам СЕНМ, по відношенню до значного використання енергії за допомогою:

- встановлення оперативних критеріїв для процесу(ів);
- управління процесом (-ми) відповідно до даних критеріїв.

Передані на аутсорсинг процеси, що відносяться до СЕНМ організації, повинні виконуватися за умови управління або можливості впливати на якість їх здійснення, та у відповідності до вимог документації СЕНМ. Тип і обсяг контролю або впливу, застосований до цих процесів, потрібно визначити в рамках СЕНМ та включити в договір, який регламентує виконання цих робіт.

Для полегшення роботи з оцінкою СЕНМ в оперативному плануванні рекомендується розробляти «Реєстри» процесів та/або операцій, які пов'язані з ідентифікованими областями значного використання енергоресурсів.

Під час процесу управління і оперативного планування рекомендується враховувати процес управління ризиками.

Процедури готовності до надзвичайних ситуацій і реагування на них бажано документувати.

Реагування на можливі надзвичайні ситуації повинні забезпечуватись шляхом реалізації (запровадження) наступних процесів:

- планування та підготовки заходів до реагування для запобігання або зниження негативних енергетичних впливів від надзвичайних ситуацій;
- реагування на надзвичайні ситуації, що виникають;
- вжиття заходів щодо запобігання або зниження наслідків надзвичайних ситуацій, відповідно їх масштабу і можливого впливу на енергоефективність;
- періодичного проведення перевірки придатності запланованих заходів з реагування, якщо це практично можливо;
- періодичного аналізу і перегляду процесу (ів) і запланованих заходів з реагування, особливо після фактів надзвичайних ситуацій або проведеної перевірки на придатність;
- інформування зацікавлених сторін, зокрема осіб, які працюють під управлінням організації, щодо таких ситуацій і проведення навчання, пов'язаного з готовністю до надзвичайних ситуацій і реагування на них, наскільки це може бути застосовано.

7.2 Діяльність в проектуванні

Процес проектування в рамках СЕНМ повинен розглядатися з точки зору можливості підвищення рівня енергорезультативності і керування робочими операціями під час проектування нових, модифікації і реконструкції старих споруд, устаткування, систем і процесів, які можуть мати значний вплив на рівень енергорезультативності.

Розгляд можливостей та пріоритетів з підвищення рівня енергорезультативності повинен розглядається на етапі проведення енергетичного аналізу, у відповідності до порядку його проведення, який повинен бути визначений в СЕНМ.

Результати оцінювання рівня досяжної енергорезультативності бажано долучати до опису технічних вимог щодо проектування та забезпечення необхідними коштами відповідного проекту і документувати відповідно до вимог документованої інформації, діючої в СЕНМ.

7.3 Діяльність в закупівлях

Для більш ефективного здійснення процесу закупівель, рекомендується проводити контроль процесів закупівлі енергетичних послуг, продукції й устаткування, які мають або можуть суттєво впливати на обсяги використання енергії. Також необхідно розробити процес інформування постачальників про

оцінку рівня досяжної енергоефективності в результаті здійснення процедур закупки, та вимагати, де це можливо, надання даних показників.

Як правило, процеси закупівлі для кожної організації є різними, тому при внесенні змін в процедури закупівель, необхідно добре вивчити документацію, яка їх регламентує.

Організації слід розробити критерії оцінювання ефективності ЕнВ, енергоспоживання та енергоефективності протягом запланованого чи очікуваного періоду, під час закупівлі енергії з використанням матеріалів, устаткування й послуг, що, як очікують, можуть значно вплинути на рівень її енергорезультативності. Основними критеріями оцінки постачальників як мінімум є:

- відповідність продукції вимогам Нормативних Документів;
- ціна за одиницю з ПДВ, грн.;
- умови оплати;
- термін експлуатації (гарантійний);
- енергетичні (паспортні) дані обладнання;
- заплановані витрати енергоресурсів при наданні послуг чи за період експлуатації обладнання;
- запланована економія після впровадження/надання послуг в натуральному еквіваленті за гарантійний період експлуатації;
- запланована економія після впровадження/надання послуг в грошовому еквіваленті за гарантійний період експлуатації;
- попередній досвід роботи (так/ні).

У випадках, коли є можливим визначити та задокументувати вимоги на закупівлю енергії, послуг, обладнання, – використовуються специфікації. Форма специфікацій довільна і залежить від специфіки закуповуваної продукції. У випадку можливості документації специфікації її бажано прикладати до документів про закупівлю, а копію зберігати для підтвердження функціонування даного процесу.

8. ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ СИСТЕМ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

8.1 Моніторинг, вимірювання та аналіз енергорезультативності

8.1.1 Загальні положення

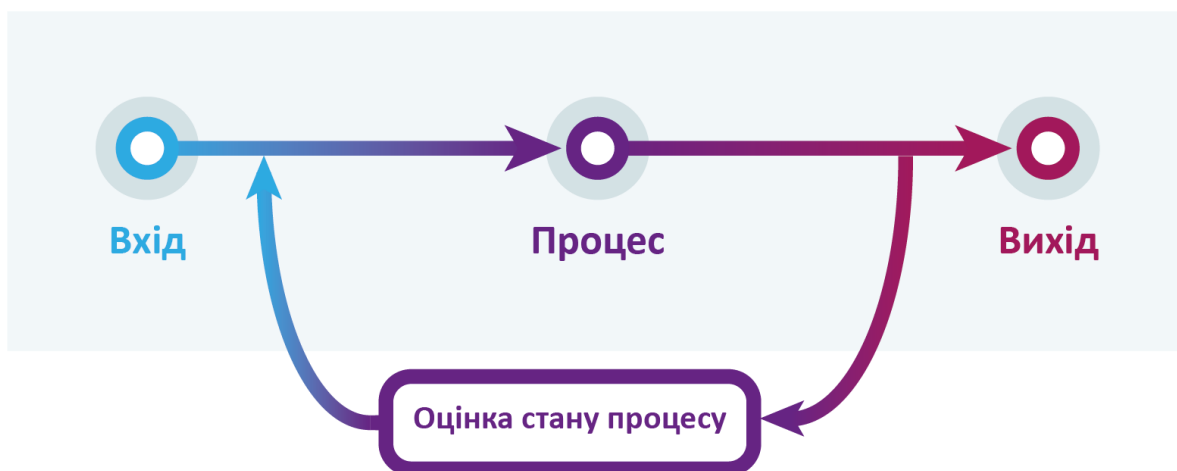
У загальному випадку енергетичний моніторинг в рамках СЕНМ може мати на меті вирішення різних завдань, які в значній мірі будуть залежати від об'єкта енергетичного моніторингу. Сюди можна віднести [10]:

- моніторинг своєчасності та якості виконання плану реалізації заходів з енергозбереження та програми енергозбереження;
- моніторинг досягнення цільових показників енергоефективності та результативності СЕНМ;
- моніторинг рівня енергетичної результативності організації або її окремих структурних підрозділів;
- моніторинг змінних, які впливають на енергоспоживання;
- моніторинг розробки та / або виконання коригувальних і попереджувальних дій тощо .

В основі стандартів ISO покладено процесний підхід. Тому енергомоніторинг можна розглядати як постійне спостереження за показниками процесу як вхідними, так і вихідними, тобто в нашому випадку за показниками (індикаторами) енергоефективності. При цьому ці показники повинні бути:

- конкретними;
- доступними (розрахунок показника не повинен вимагати серйозних витрат);
- зрозумілими (необхідно розуміти, що означає дане значення показника);
- вимірними;
- релевантними (здатними точно відображати процес або мету);
- прив'язаними до певного періоду часу.

Процес моніторингу зображено на рис. 28.



Моніторинг – постійне спостереження за виходами процесів.

Процес може бути визначений як сукупність взаємопов'язаних чи взаємодіючих видів діяльності, перетворюючи щось на «Вході» в щось на «Виході».



- Процес планування (організації, аналізу, контролю..), впровадження заходів
- Робота окремого устаткування
- Робота технологічної лінії, цеху
- Робота підприємства в цілому

Рисунок 28 – Процес моніторингу

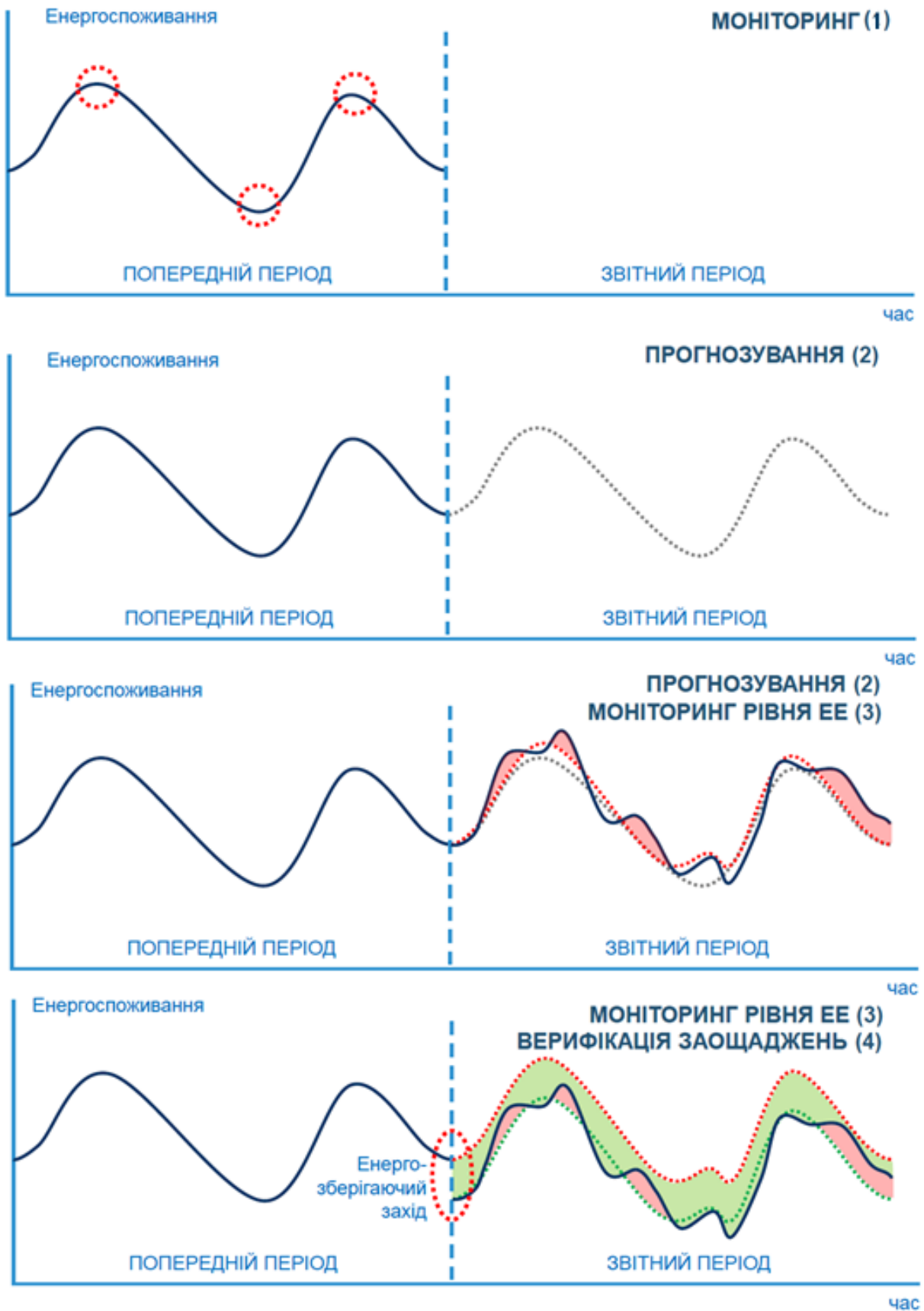
До числа основних завдань енергомоніторингу зазвичай відносять:

- моніторинг рівня енергетичної результативності організації або її окремих структурних підрозділів;
- ідентифікація джерел втрат ПЕР і оцінки величини цих втрат;
- моніторинг витрачання коштів на ПЕР в собівартості продукції;
- моніторинг рівня використання потенціалу енергозбереження;
- моніторинг тарифів на ПЕР;
- моніторинг дотримання норм питомого споживання ПЕР на виробництво продукції;
- моніторинг неенергетичних факторів, що впливають на споживання енергетичних ресурсів;
- моніторинг своєчасності та якості виконання плану реалізації заходів з енергозбереження та програми енергозбереження;
- моніторинг розробки та / або виконання коригувальних і попереджувальних дій тощо.

В основі енергетичного моніторингу покладено порівняння (зіставлення):

- зіставлення фактичних показників з плановими (план-фактний моніторинг) (див. рис. 29);
- зіставлення фактичних показників з нормативними або граничними (граничний моніторинг);
- зіставлення фактичних показників з показниками минулих років;
- зіставлення фактичних показників з кращими по галузі;
- зіставлення фактичних показників із середніми;
- зіставлення результатів діяльності до і після зміни якого-небудь з факторів.

В процесі проведення енергомоніторингу обробляються великі масиви інформації. У найпростішому випадку для обробки можуть використовуватися стандартні програми MS Office. Але зараз на ринку вже має місце певне число спеціалізованих програмних продуктів для проведення енергомоніторингу. Також не слід забувати про верифікацію отриманих даних під час проведення моніторингу, процедура якої описана в стандарті ISO 50015:2014 «СЕНМ. Вимірювання та верифікація рівня досягнутої/досяжної енергоефективності організацій. Загальні принципи та настанова».



* Джерело UNIDO

Рисунок 29 – Приклад план-фактного моніторингу

8.1.2 Визначення обсягів енергозбереження в організації та виявлення можливостей для підвищення рівня енергорезультативності

В загальному випадку визначення обсягів енергозбереження в організації необхідно здійснювати відповідно до положень ДСТУ ISO 50047:2020 (ISO 50047:2016, IDT) «Енергозбереження. Визначення обсягів енергозбереження в організаціях». Цей стандарт описує підходи до визначення обсягів енергозбереження на основі одного з двох підходів:

- *підхід на основі цілей організації* у сфері енергоефективності, тобто оцінка зміни кількості енергії, споживаної компанією, яку вимірюють в межах організації;
- *підхід на основі заходів*, спрямованих на підвищення рівня енергорезультативності (ЗПЕ), вимірюваних в межах організації, тобто поєднання обсягів енергозбереження від цих заходів.

Обидва підходи порівнюють споживання енергії за певний період часу, споживання енергії у базовий період і звітний період однакової тривалості. Надані настанови щодо узгодження двох підходів.

Цей стандарт в контексті енергозбереження враховує :

- встановлення мети визначення обсягів енергозбереження;
- визначення меж;
- обчислення потреби в енергії, зокрема, первинній і підведеній енергії, та використання загальноприйнятих одиниць вимірювання енергії;
- вибір підходу для визначення обсягів енергозбереження;
- встановлення базового рівня енергоспоживання;
- унормування енергоспоживання;
- визначення обсягів енергозбереження;
- здійснення звітності та інші питання.

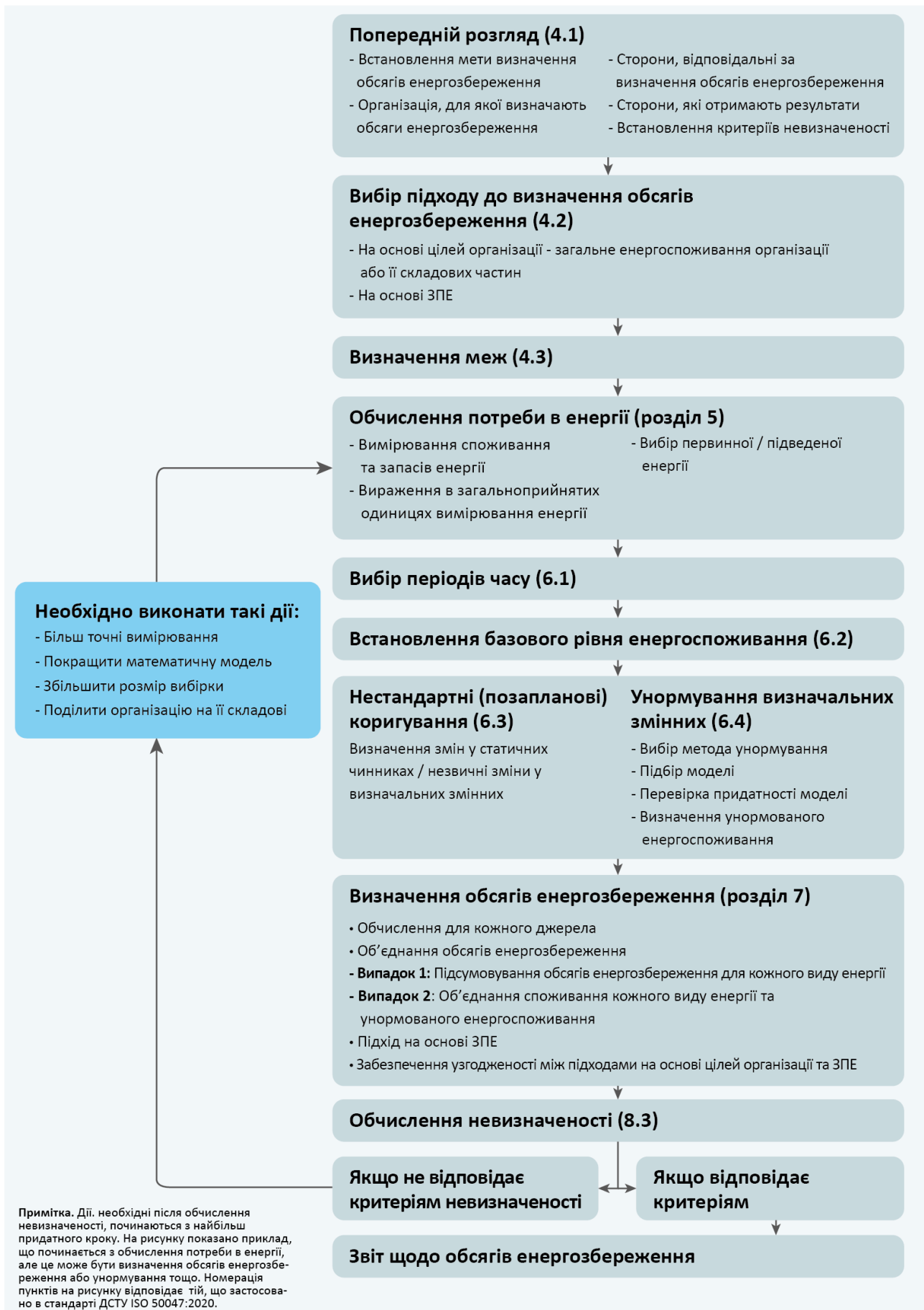
На рис. 30 у вигляді блок-схеми показано процес визначення обсягів енергозбереження з використанням стандарту ДСТУ ISO 50047:2020.

Стандарт ДСТУ ISO 50047:2020 розроблено так, щоб він в цілому відповідав загальній структурі визначення та звітності щодо обсягів енергозбереження в проєктах, організаціях та регіонах, встановленій в ДСТУ ISO 17743:2017 (ISO 17743:2016, IDT) «Енергозбереження. Визначення методологічної основи розрахунку та звітності щодо обсягів енергозбереження, а також принципам та настановам», наведеним в ДСТУ ISO 50015:2016 (ISO 50015:2014, IDT) «Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання та верифікація рівня досягнутої/досяжної енергоефективності організацій. Загальні принципи та настанова».

Виявлення можливостей для підвищення рівня енергорезультативності та складання списку цих можливостей підвищення за пріоритетами є результатом енергетичного аналізу. Збір та аналіз даних створює підґрунтя для визначення пріоритетності можливостей для поліпшення.

Можливості для вдосконалення починаються з ідей, які можуть бути згенеровані на основі даних аналізу використання та споживання енергії, визначення СВЕ або на основі інших джерел.

Залучення у цей процес широкого кола осіб, таких як представники оперативного та обслуговувального персоналу, може допомогти виявити повний спектр ідей. Ці ідеї стають можливостями за допомогою ретельного вивчення та уточнення, аналізу даних для визначення потенціалу підвищення та здійснення рівня енергорезультативності .



Джерело: ДСТУ ISO 50047:2020 (ISO 50047:2016, IDT) Енергозбереження. Визначення обсягів енергозбереження в організація

Рисунок 30 – Блок-схема визначення обсягів енергозбереження

Виявлення можливостей для підвищення рівня енергорезультативності має бути частиною безперервного процесу, але може також містити періодичний аналіз із використанням перевірених методик.

Практичні поради ISO 50004 щодо прикладу інструментів і методик для виявлення можливостей

Інструменти і методи для виявлення можливостей можуть охоплювати:

- пропозиції працівників;
- інші методи оптимізації бізнес-процесів (наприклад, бережливе виробництво, методика «шести сигм», Кайдзен);
- енергоаудити, що різняться за вартістю й складністю: від покрокового (наскрізного) контролю — до повного аудиту;
- аналіз потреб з метою уникнення недоречних проєктних рішень;
- внутрішній або зовнішній бенчмаркінг;
- специфікації та технічні дані обладнання;
- аналіз обліку енергоспоживання;
- методи технічного обслуговування (наприклад, оцінка результатів техобслуговування, профілактичне обслуговування);
- експертизу віку, стану, експлуатації та рівня обслуговування сфери використання енергії;
- аналіз нових і новітніх технологій;
- огляд тематичних досліджень;
- обговорення в команді, мозковий штурм, семінари з ідентифікації можливостей;
- переліки можливостей і поради щодо економії енергії, доступні на різних веб-сайтах урядових організацій та організацій з ефективності;
- системи безперервного моніторингу, які повідомляють про будь-які відхилення від заздалегідь установлених показників рівня досягнутої/досяжної енергоефективності (повністю або частково автоматизовані);
- мережі, семінари, форуми та конференції з енергоефективності — для обміну ідеями та досвідом.

Пріоритетні можливості для підвищення рівня енергорезультативності починається з оцінки. Оцінювання містить аналіз даних для кількісної оцінки очікуваного підвищення рівня енергорезультативності, витрат і результатів цих можливостей. Оцінювання можливостей може охоплювати технічну здійсненність і комерційні міркування, такі як стратегії управління активами і результати технічного обслуговування. Оцінювання має охоплювати додаткові переваги рівня енергорезультативності і, наскільки це можливо, має бути розроблено на основі ретельного вивчення взаємодії систем.

Практичні поради ISO 50004 щодо прикладу критеріїв для визначення пріоритетних можливостей

Критерії для визначення пріоритетних можливостей можуть охоплювати:

- розрахункову економію енергії;
- рентабельність інвестицій чи інші організаційні критерії оцінки інвестицій (капітальних або операційних);
- інші чинники впливу на діяльність або пріоритети;
- орієнтовну вартість реалізації;
- простоту реалізації;
- поліпшення екологічних наслідків;
- фактичні чи потенційні правові вимоги;
- очевидний рівень ризику, зокрема технологічний ризик;
- наявність фінансування (внутрішнього чи зовнішнього);
- вплив і значення додаткових вигод (наприклад, зменшення технічного обслуговування, підвищена комфортність, підвищена безпека, збільшена пропускна спроможність).

Проаналізувавши виявлені можливості, організація визначає пріоритети своїх можливостей щодо підвищення рівня енергорезультативності на основі власних критеріїв та підтримує й оновлює інформацію у вибраному нею форматі.

8.1.3 Вимірювання та верифікація результатів впровадження проєктів з енергоефективності

Метою **Вимірювання та Верифікації (ВВ)** в ISO 50015:2014 є забезпечення впевненості зацікавлених сторін у тому, що представлені результати заслуговують на довіру.

Відповідно до цього розглядаються наступні принципи:

- відповідної точності та управління невизначеністю;
- прозорості і відтворюваності процесу(ів) ВВ;
- управління даними та планування вимірювань;
- компетентність фахівця з питань ВВ;
- неупередженість;
- конфіденційність;
- використання відповідних методів.

Відповідно до процесів ВВ необхідно створювати плани.

План з ВВ повинен складатись з таких кроків:

1. Розроблення та документування плану ВВ: план ВВ є тим документом, у якому описано, як має бути виконана кожна фаза ВВ.
2. Збирання даних.
3. Перевіряння реалізації ЗПЕ, якщо такі є.
4. Проведення аналізу ВВ.
5. Представлення результатів ВВ і оформлення документації.
6. Розглядання питання про необхідність повторення процесу, якщо це необхідно.

Більш детально ознайомитися з питаннями енергомоніторингу та його прикладного застосування можна в ISO 50015:2014.

Окрім моніторингу енергоспоживання в організації повинен функціонувати і моніторинг, аналіз і оцінка показників діяльності СЕНМ. Даний процес повинен передбачати:

- методи моніторингу, вимірювання, аналізу та оцінки, наскільки може бути застосовано для гарантії отримання придатних результатів моніторингу СЕНМ;
- вимоги до вимірювальної техніки та її застосування для процесів вимірювання;
- критерії та параметри, в порівнянні з якими проводиться оцінка показників діяльності в межах СЕНМ, а також відповідні індикатори, які на них впливають;
- розгляд необхідних якісних і кількісних показників;
- моніторинг ефективності виконання планів дій, завдань та цілей;
- реєстрацію даних і результатів моніторингу та вимірювань, достатніх для того, щоб полегшити подальший аналіз необхідності в коригувальних та запобіжних діях;
- збереження необхідної документованої інформації;
- оцінка відповідності законодавчим та іншим вимогам;
- аналіз інших процесів, що документуються.

8.1.4 Оцінка відповідності законодавчим та іншим вимогам

Оцінку відповідності законодавчим та іншим вимогам необхідно проводити в заплановані інтервали часу у відповідності до вимог як внутрішньої, так і зовнішньої документації, пов'язаної з енергетичною ефективністю, використанням енергії, споживанням енергії та СЕНМ. Результати такої діяльності повинні зберігатись, враховуючи:

- ❖ програми (плани оцінки);
- ❖ результати оцінки;

- ❖ заходи, що були вжиті після оцінки;
- ❖ аналіз ефективності проведення оцінки.

Механізм побудови процесу відповідності законодавчим та іншим вимогам відповідно до підходу UNIDO, представлено на рис. 31.

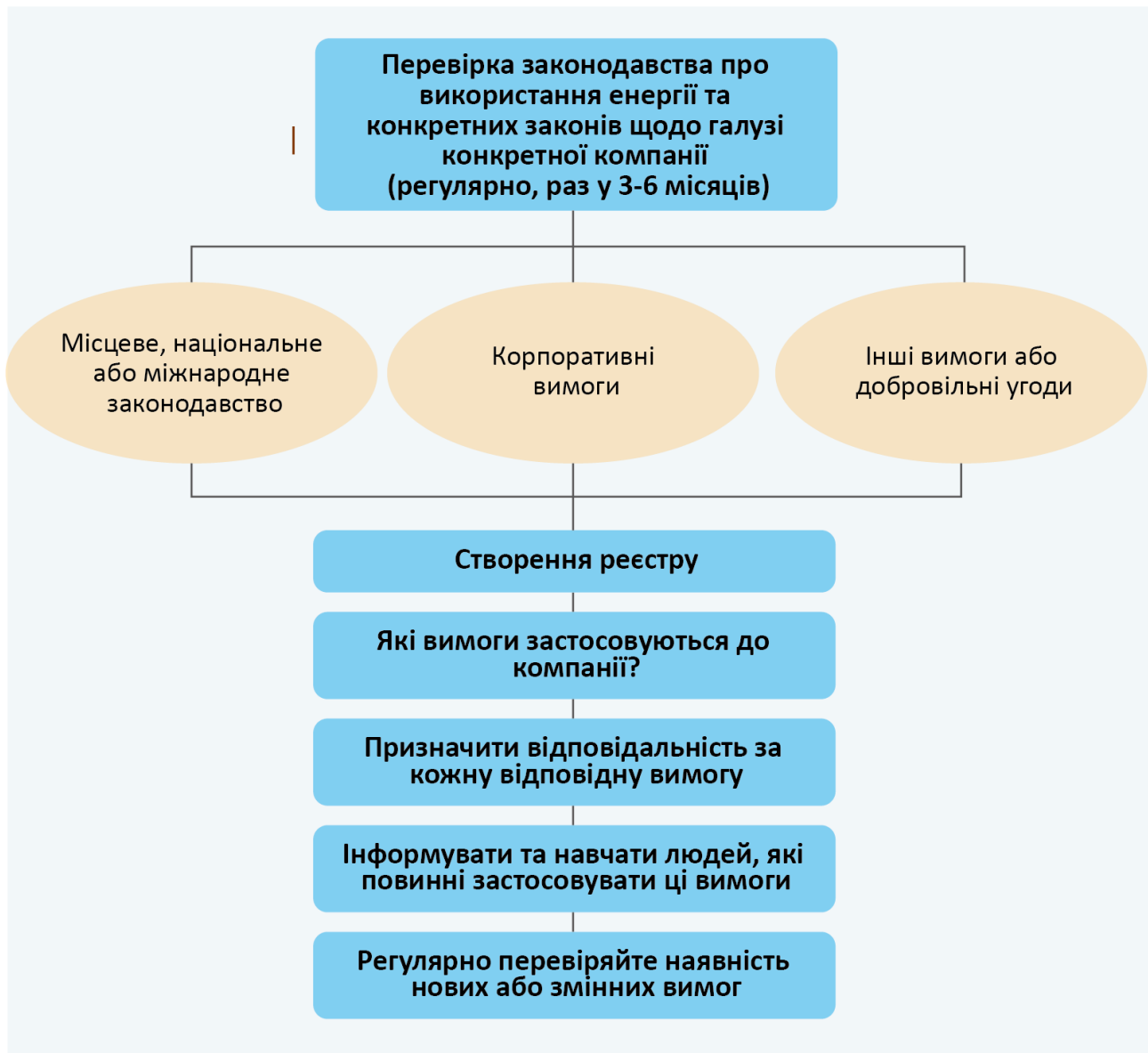


Рисунок 31 – Механізм побудови процесу відповідності законодавчим та іншим вимогам

8.2 Аналіз неенергетичних переваг

Окрім енергетичних переваг, пов'язаних з постійним покращенням рівня енергорезультативності, ефективно впроваджена і функціонуюча СЕНМ сприяє досягненню виробничих планів, не виконання яких часто тягне за собою перевитрату енергоресурсів, що в свою чергу збільшує витрати на покупку енергетичних ресурсів і знижує фінансові вигоди від виробничої діяльності.

З практичної точки зору, для отримання максимальної вигоди від СЕНМ, необхідно (де це можливо та/або доцільно) внести в посадові обов'язки, зобов'язання виконання планових ключових показників енергоефективності та реалізувати звітність щодо ключових показників на всіх рівнях організації і у всіх процесах, охоплених стандартом ISO 50001 та впровадженій згідно з його вимогами СЕНМ.

Так потенційна економія налагодження тісних взаємозв'язків бізнес-процесів організації може виражатися в фінансових вигодах від упередження штрафів від порушення законодавства або норм споживання енергоресурсів (наприклад, електроенергії), а також підвищення якості роботи бізнес-

процесів організації і як результат більш високого рівня мобільності і гнучкості під час роботи із зовнішнім середовищем, що особливо важливо в таких процесах як закупівлі та проектування. Так як іноді, через неузгодженість роботи структурних одиниць організації, що відповідають за взаємозалежні процеси, результати впровадження хороших заходів з енергозбереження зводяться нанівець.

Також необхідно виділити неенергетичні переваги покращення роботи в оперативному контролі, який автоматично оптимізує завантаження обладнання і, як наслідок, сприятиме зниженню витрат фінансової складової на виробництво продукції. А врахування можливих аварійних ситуацій та реагування на них в свою чергу допоможе мінімізувати втрати енергії та матеріалів під час виникнення потенційних аварійних ситуацій.

Процес оцінки неенергетичних переваг наведено на рис. 32.



Рисунок 32 – Процес оцінки неенергетичних переваг

Як приклад неенергетичних переваг можна навести заміну ламп розжарювання на світлодіоди в магазині з продажу речей. Світлодіоди виділяють менше тепла, що зменшує потребу в кондиціонуванні повітря, а це означає зменшення енергоспоживання кондиціонером, тобто зменшення потреб в технічному обслуговуванні кондиціонера і продовження його терміну служби, вони не змінюють колір тканини, відповідно допомагають у продажах. Світлодіоди зменшують ризик виникнення пожеж і не перегрівають людей, відповідно клієнти проводять більше часу в магазині та купують більше. Також не слід забувати що використання світлодіодів створює «зелений імідж» для магазину [22].

8.3 Проведення внутрішніх аудитів

Аудит – систематичний, незалежний і документований процес отримання доказів і об'єктивного їх оцінювання з метою визначення ступеня виконання відповідності критеріям аудиту [23].

Аудити по своїй суті поділяються на три види:

1. Аудит першої сторони - це внутрішній аудит, який проводиться для власних цілей самою компанією чи за її дорученням і може бути підставою для самодекларації організації про відповідність.
2. Аудит другої сторони - це аудит, при якому замовник або потенційний замовник перевіряє свого постачальника послуг (товарів або робіт).
3. Аудит третьої сторони - це аудит, який виконується незалежною організацією (органом по сертифікації систем якості).

Слід пам'ятати, що внутрішні аудити направлені на підтвердження відповідності системи вимогам стандарту і їх основною метою є підтримка системи в робочому стані.

Але, як показує практика, що до аудиторів зазвичай ставляться дуже обережно з огляду на те, що плутають «аудит» з «інспекційною перевіркою», припускаючи, що за результатом аудиту когось обов'язково покарають. Однак, основною метою внутрішнього аудиту є підтримка та допомога в ранній діагностиці можливих проблем з тим, щоб за результатами аудиту розробити і своєчасно реалізувати коригувальні та запобіжні дії (заходи).

До внутрішнього аудиту відповідно до вимог стандарту ISO 50001 визначено, що організація повинна проводити внутрішні аудити у заплановані інтервали часу з метою встановлення того, що СЕНМ:

- відповідає запланованим заходам в межах енергетичного менеджменту, включаючи вимоги цього стандарту;
- відповідає встановленим цілям і задачам в галузі енергозбереження;
- ефективно впроваджена, підтримується в робочому стані і покращує енергетичні результати.

У зв'язку з відсутністю окремого стандарту по внутрішнім аудитам, всі аудити, включаючи і зовнішні, проводять з урахуванням вимог ДСТУ ISO 19011:2012 «Настанова щодо здійснення аудитів систем управління» (Guidelines for auditing management systems).

Детальний процес проведення аудиту СЕНМ відповідно до підходів UNIDO, представлено на рис. 33.

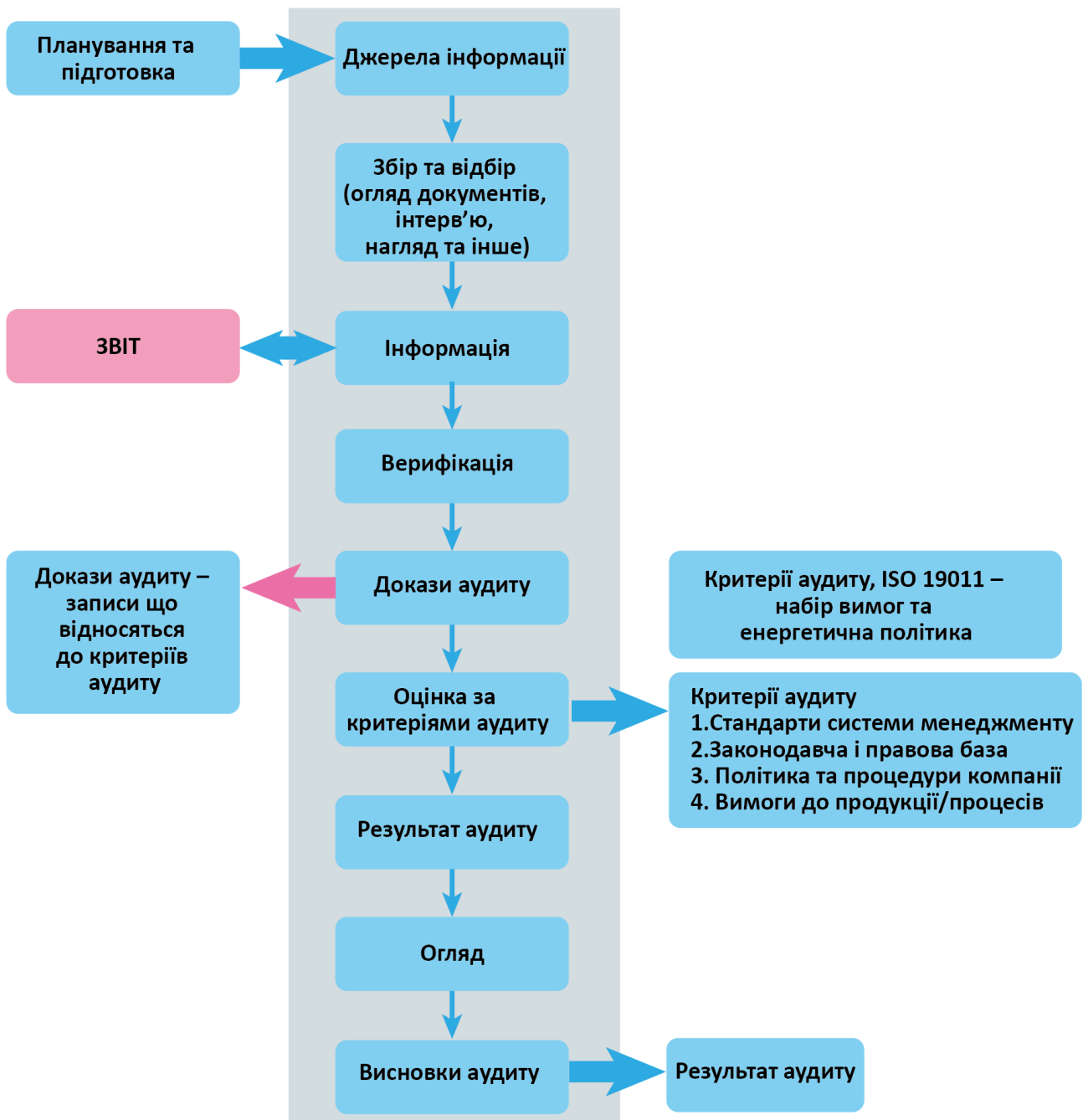


Рисунок 33 – Детальний процес проведення аудиту СЕНМ

Відповідно до ISO 19011 програму аудиту слід розробляти з урахуванням статусу та важливості процесів і областей, що підлягають аудиту, а також результатів попередніх аудитів.

Відбір внутрішніх аудиторів і проведення аудитів повинні забезпечувати об'єктивність та неупередженість процесу аудиту. Необхідно пам'ятати, що аудитор повинен бути незалежним від підрозділу, що перевіряється, аудитор не можуть здійснювати аудит своєї роботи. Робота внутрішніх аудитів нелегка. Якщо ця робота поєднується фахівцями організації з основною діяльністю, то необхідно продумати питання мотивації внутрішніх аудиторів, наприклад, розробити «Положення про матеріальне стимулювання за проведення внутрішніх аудитів». Практика показує, що від вирішення цього питання залежить якість внутрішніх перевірок, виконання програми аудитів, а значить і функціонування СЕНМ.

Перелік основних інструментів, що використовують для отримання та представлення результатів аудиту та звітності, представлено на рис. 34.



Рисунок 34 – Результати аудиту та звітність

Записи про результати аудиту повинні підтримуватися в робочому стані і доповідати вищому керівництву.

Для управління внутрішніми аудитами необхідно розробити та затвердити графік (програму) проведення внутрішніх аудитів.

Графік проведення внутрішніх аудитів повинен містити наступне:

- назву процесу, що перевіряється (підрозділу);
- прізвища призначених аудиторів;
- пункти стандарту ISO 50001, які перевіряються в даному процесі (підрозділі);
- місяць (дату) передбачуваної перевірки.

Під час підготовки проведення аудитів відповідальні за проведення внутрішнього аудиту повинні:

- визначити критерії та сферу проведення (для кожного аудиту);
- вибирати аудиторів з метою гарантування об'єктивності та неупередженості процесу аудиту;
- надати гарантії передачі результатів відповідним керівникам (вищому керівництву).

Основним принципом перевірки СЕНМ внутрішніми аудиторами є принцип "все, що документовано, має виконуватися".

Також не слід забувати, що окрім планових внутрішніх аудитів є і позапланові аудити СЕНМ. Випадки, в яких проводиться позаплановий аудит, представлені на рис. 35.



Рисунок 35 – Випадки, що вимагають проведення позапланового аудиту СЕМ

8.4 Оцінка результативності СЕМ

Відповідно до вимог стандарту ISO 50001 найвище керівництво повинно аналізувати СЕМ через заплановані інтервали часу з метою забезпечення її постійної придатності, достатності та результативності. Результати аналізування з боку керівництва повинні підтримуватися в робочому стані.

Під запланованими інтервалами часу розуміють, як правило, річні звіти, хоча організації самі приймають рішення, як часто проводити даний аналіз. Не рекомендується встановлювати інтервали аналізу з періодом більше ніж один рік.

При цьому, вхідні дані для аналізу з боку керівництва повинні містити наступну інформацію:

- дії за результатами попереднього аналізування з боку керівництва;
- аналіз зовнішніх та внутрішніх проблем та пов'язаних з ними ризиків та можливостей;
- аналіз енергетичної політики;
- дані щодо рівня енергорезультативності:
- ступінь, в якій цілі, задачі і плани дій були досягнуті;
- рівень енергорезультативності та його підвищення на основі результатів моніторингу та вимірювань, включаючи показники енергоефективності;
- статус планів дій;
- результати оцінки відповідності законодавчим вимогам змін до них, а також іншим вимогам, які організація зобов'язалася виконувати;
- ступінь досягнення поставлених цілей і виконання завдань в галузі енергетики;
- інформацію про результати всіх видів моніторингу СЕМ; зміну умов, пов'язаних з СЕМ;
- результати аудитів СЕМ;
- статус виконання запобіжних та коригувальних дій;
- плановану енергоефективність на наступний період;
- рекомендації щодо поліпшення (враховуючи огляд результатів процесу зовнішніх і внутрішніх зв'язків).

У свою чергу, вихідні дані аналізу з боку керівництва повинні містити в собі будь-які рішення і дії, пов'язані зі:

- зміною рівня енергорезультативності;
- зміною енергетичної політики;
- зверненнями і пропозиціями від персоналу і зовнішніх зацікавлених сторін;
- змінами, викликаними інформацією про результати всіх видів моніторингу;

- змінами показників рівня енергорезультативності та базових рівнів енергоспоживання;
- зміною цілей, завдань або інших елементів СЕНМ відповідно до зобов'язань організації щодо статусу виконання коригувальних та запобіжних заходів;
- зміною умов, пов'язаних з СЕНМ;
- зміною вимог про постійну придатність та відповідність вимогам;
- змінами, викликаними можливостями для поліпшення;
- змінами відносно критеріїв результативності;
- змінами щодо дій, в тих випадках, коли цілі не були досягнуті в результаті постійного поліпшення;
- зміною в розподілі ресурсів;
- зміною цілей в межах СЕНМ і програм на наступний термін;
- зміною в процесах підвищення рівня компетентності, обізнаності та комунікації.

Всі ці дані повинні бути документально підтверджені і в обов'язковому порядку входити до аналізу, навіть якщо зміни в них не відбулися.

В залежності від організаційної структури аналіз з боку найвищого керівництва може проводитись в декілька етапів (наприклад на рівні організації і на рівні корпорації). Перелік даних, що аналізуються на кожному з рівнів, повинен відповідати вимогам ISO 50001:2018.

9. ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

9.1 Загальні положення

Відповідно до вимог ISO 50001:2018 в організації повинен бути розроблений процес виявлення можливостей для поліпшення існуючої СЕНМ і виконання необхідних дій для досягнення запланованих результатів її діяльності. Даний процес повинен бути задокументований, а результати його діяльності зберігатись.

9.2 Невідповідності та коригувальні дії

В ISO 50001:2018 визначено, що відносно фактичних і потенційних невідповідностей організація повинна здійснювати корекції, застосовувати коригувальні та запобіжні дії, включаючи:

- аналіз невідповідностей або потенційних невідповідностей;
- визначення причин невідповідностей або потенційних невідповідностей;
- оцінку необхідності вжиття заходів, спрямованих на виключення появи або повторного виникнення невідповідностей;
- визначення і здійснення необхідних дій;
- підтримання в робочому стані записів про коригувальні та запобіжні дії;
- аналіз ефективності вжитих коригувальних або запобіжних дій.

Хибною є думка, що невідповідності виявляють лише в процесі внутрішнього або зовнішнього аудиту СЕНМ. Необхідність в коригувальних чи запобіжних діях може виникати в процесі діяльності СЕНМ і повинна відповідати масштабу фактичних і потенційних проблем і наслідків, що стосуються енергетичних показників. І відповідно для вирішення даної проблеми повинен бути розроблений процес, який регламентує всі дії щодо коригувальних та запобіжних дій.

Як правило, вирішення виявлених невідповідностей лягає на керівників підрозділів, які повинні правильно визначити причини невідповідностей або потенційних невідповідностей, виявлених під час роботи системи чи внутрішніх або зовнішніх аудитів.

Джерелами надходження інформації про відповідності чи потенційні невідповідності є:

- невідповідності, потенційні невідповідності, виявлені працівниками в процесі роботи;
- невідповідності, потенційні невідповідності, виявлені особами, що працюють від імені організації (підрядні організації) в процесі своєї роботи;
- невідповідності, потенційні невідповідності, виявлені споживачами продукції;
- невідповідності, потенційні невідповідності, виявлені в рамках проведення внутрішнього/зовнішнього аудиту СЕНМ працівниками в процесі роботи.

Всі виявлені невідповідності, потенційні невідповідності повинні бути задокументовані, оцінені. На основі отриманих даних про невідповідності, потенційні невідповідності необхідно виконати коригувальні та попереджувальні дії, які дозволять виключити появу невідповідностей в майбутньому. Дії повинні включати терміни і відповідальних виконавців.

Виконання коригувальних або запобіжних дій у випадку їх виявлення поза процесом внутрішнього/зовнішнього аудиту перевіряються відповідальною особою, визначеною в організації. Як правило, це особа, яка пройшла навчання на внутрішнього аудитора та володіє необхідними навиками та посадовими обов'язками. Ефективність виконання коригувальних або запобіжних дій, виявлених у процесі проведення внутрішнього/зовнішнього аудиту, перевіряються на виконання внутрішніми/зовнішніми аудиторами відповідно.

Процес виявлення невідповідностей в межах СЕНМ повинен містити:

- реагування на невідповідність в тій мірі, наскільки може бути застосовано;
- вживання заходів з управління невідповідністю і їх виправлення;
- вживання заходів щодо можливих наслідків від невідповідності в процесах;
- оцінку потреби у діях щодо усунення причин невідповідності з тим, щоб вона не повторювалася або не відбувалася в іншому місці, за допомогою:

- ✓ аналізу невідповідності;
- ✓ визначення причин невідповідності;
- ✓ виявлення чи траплялися подібні невідповідності або могли б вони потенційно статися в інших процесах;
- ✓ здійснення дій з усунення невідповідності та її причин;
- ✓ аналізування результативності кожної проведеної коригувальної дії;
- ✓ внесення змін, якщо необхідно.

Приклад протоколу невідповідності представлено на рис. 36.

ПРОТОКОЛ НЕВІДПОВІДНОСТІ № _____ від «___» _____ 20__ г.

<p>Частина 1</p> <p>1.1 Область аудиту _____</p> <p>1.2 Критерії аудиту _____</p> <p>1.3. Підрозділ, що перевіряється (посадова особа): _____</p> <p>1.4 Керівник Підрозділу: _____</p> <p>1.5 Аудитор: _____</p> <p>1.6. Дата проведення внутрішнього аудиту: _____ 20__ р.</p>
<p>Частина 2</p> <p>2.1 Невідповідність: _____ _____ _____</p> <p>2.2 Регламентуючий документ: (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 50001), законодавчі, нормативно-правові документи зовнішнього і внутрішнього походження _____</p>
<p>Підписи:</p> <p>Провідний аудитор: _____ Дата _____ 20__ р.</p> <p>Керівник підрозділу: _____ Дата _____ 20__ р.</p>
<p>Частина 3</p> <p>3.1 Короткий зміст причини невідповідності: _____ _____ _____</p> <p>3.2 Корекція: _____ _____ _____</p> <p>3.3 Коригувальна/Запобіжна дія: _____</p>

3.4 Запланована дата виконання: _____ 20__ р.		
Коригувальну/Запобіжну дію розробив:		

Дата: _____ 20__ р.		
Коригувальну/Запобіжну дію узгодив провідний аудитор:		

Дата: _____ 20__ р.		
3.5 Ухвалене рішення _____		
Дата: _____ 20__ р.		
Начальник Управління екології, охорони праці та сертифікації Організації		

Частина 4		
4.1 Коригувальна/ запобіжна дія виконана:	так <input type="checkbox"/>	ні <input type="checkbox"/>
4.2 Коригувальна/ запобіжна дія результативна:	так <input type="checkbox"/>	ні <input type="checkbox"/>
4.3 Фактична дата виконання: _____ 20__ р.		
Підпис провідного аудитора:		
_____		_____ 20__ р.

Примітка: *Керівник підрозділу, що перевіряється, своїм підписом підтверджує факт виявлення невідповідності вимогам СЕНМ.

Рисунок 36 – Приклад протоколу невідповідності

Як же все таки оцінити результативність коригувальних дій? Дуже просто. Дана невідповідність не повинна з'явитися надалі, якщо були правильно визначені коригувальні та запобіжні дії. Основний принцип СЕНМ – підтвердження відповідності, а значить не виправлення невідповідностей, а їх попередження. Отже, керуйтеся правилом: у діючій системі невідповідність виникнути може, але не більше, ніж один раз.

В будь-якому випадку в організації повинна зберігатися документована інформація щодо фіксації невідповідностей та дій, вжитих для їх усунення. Процес визначення порядку проведення коригувальних/запобіжних дій для усунення причин невідповідностей/ потенційних невідповідностей з метою попередження їх повторного виникнення повинен бути описаний відповідно до потреб організації і вимог СЕНМ.

9.2 Постійне поліпшення

Під постійним поліпшення в СЕНМ розуміється поліпшення вимірних результатів та результатів роботи виконуваних процесів, які стосуються енергетичної результативності, використання енергії або споживання енергії, у порівнянні з базовим рівнем енергоспоживання та вимогами СЕНМ.

Приклади поліпшення, які є аргументами для підтвердження сертифікаційними органами, наведені в розділі 10 даного керівництва.

Основна ідея цього підходу базується на циклі Демінга та продемонстрована на рис. 37.

Система енергетичного менеджменту відповідно до ISO 50001

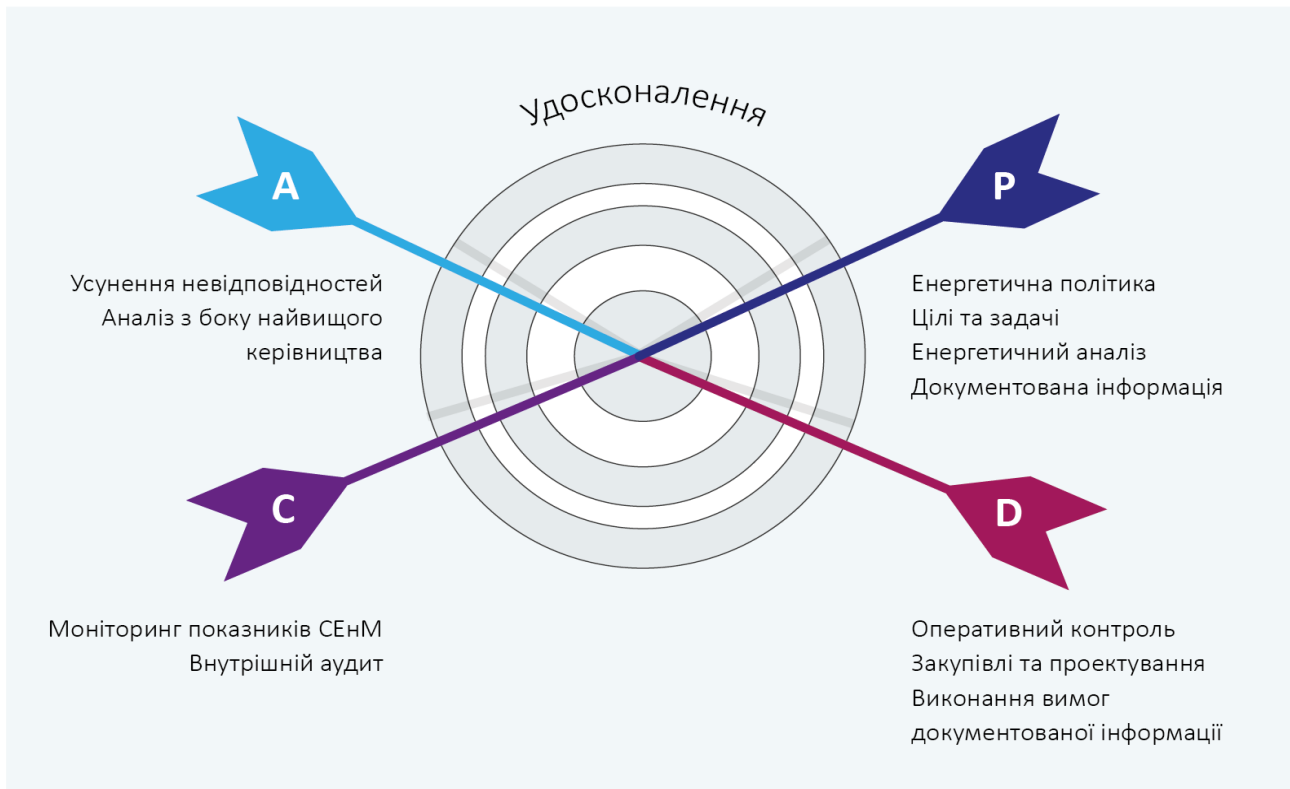


Рисунок 37 — Модель функціонування СЕНМ в концепції постійного поліпшення

Але будь-яке поліпшення в системі енергетичного менеджменту опирається на енергетичну політику, цілі та завдання, які з неї виходять, а також діяльність самої системи. Щодо цілей та завдань то, як правило, їх формують на основі енергетичних аудитів або власних програм з енергозбереження, які в по дальшому стають невід'ємною частиною СЕНМ.

Саме тому одним із ключових моментів планування робіт з підвищення енергоефективності на етапі розробки СЕНМ є розробка програми енергозбереження як в короткостроковій перспективі 1-2 роки, так і в довгостроковій на 3-5 і більше років. Для її якісної розробки необхідно проводити комплексне енергетичне обстеження (енергетичний аудит) організації.

Програма енергозбереження по своїй суті передбачає впровадження комплексу енергозберігаючих заходів (як організаційних (Додаток б) і маловитратних, так і таких, що вимагають залучення значних інвестицій).

Наявність в складі Програми енергозбереження організаційних заходів визначено наявністю людського фактору в роботі організації. До таких заходів можуть бути віднесені і заходи щодо створення та функціонування самої СЕНМ:

- розробка, впровадження та організація виконання Енергетичної політики організації;
- створення і введення в дію спеціальної організаційної структури СЕНМ;
- визначення базового рівня енергоспоживання організації;
- документування СЕНМ;
- створення системи мотивації персоналу на підвищення енергорезультативності;
- створення системи навчання персоналу, задіяного в СЕНМ, з проблем енергозбереження;
- проведення внутрішніх і зовнішніх енергоаудитів за графіком (внутрішні аудити для об'єктів, які суттєво впливають на енергоефективність, - один раз на рік, зовнішній для організації в цілому - один раз в 5 років);
- оформлення та введення в дію програми енергозбереження, а також розробка річних програм з енергозбереження та підвищення енергорезультативності.

Безперервність циклів створення та функціонування Програми енергозбереження повинна бути закріплена Наказами по організації. Гарантією повинен стати щорічний звіт про її виконання, як у випадку короткострокових, так і довгострокових програм.

В кінці кожного звітного періоду повинні бути вжиті заходи щодо матеріального заохочення за енергозбереження працівників згідно відповідного положення. Наявність прозорої системи стимулювання є одним з головних умов забезпечення безперервності функціонування СЕНМ.

Обов'язковими вимогами стандарту ISO 50001:2018 є документування та інші організаційні процедури, що виконуються згідно документів, які регламентують діяльність служб енергоменеджменту.

10. СЕРТИФІКАЦІЯ СИСТЕМ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

Для того, щоб бути впевненим у відповідності впровадженої СЕНМ вимогам міжнародного стандарту і виключити помилки і похибки організаційного характеру, СЕНМ слід сертифікувати незалежним акредитованим органом. Для цього слід звернутися до однієї з сертифікаційних організацій, яка має право і акредитована для проведення сертифікації СЕНМ на відповідність стандарту ISO 50001:2018. Сертифікат, виданий організації на СЕНМ, діє протягом 3 років. У цей період орган сертифікації зобов'язаний проводити наглядові аудити (не рідше 1 разу на рік) для підтвердження відповідності діючої СЕНМ вимогам ISO 50001:2018. Через 3 роки організація проходить ресертифікацію, як показано в прикладні, зображеному на рис. 38.

Цикл сертифікації – 3 роки



Рисунок 38 – Приклад процесу сертифікації і ресертифікації СЕНМ організації

У випадку, коли відповідність організації вимогам стандарту не підтверджується (при негативному заключенні сертифікаційного органу після аудиту або при мотивованій відмові сертифікаційного органу у видачі сертифікату відповідності) організації, як правило, дається від 1 до 4 тижнів на усунення виявлених значних невідповідностей і призначається повторний аудит з відповідним заключенням нового контракту (договору).

В свою чергу, сертифікація СЕНМ, а саме вимоги для органів, які її проводять, викладена в ISO 50003:2014 «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги до органів, які проводять аудит і сертифікацію систем енергетичного менеджменту».

Структура відповідності СЕНМ в Україні представлена на рис. 39.

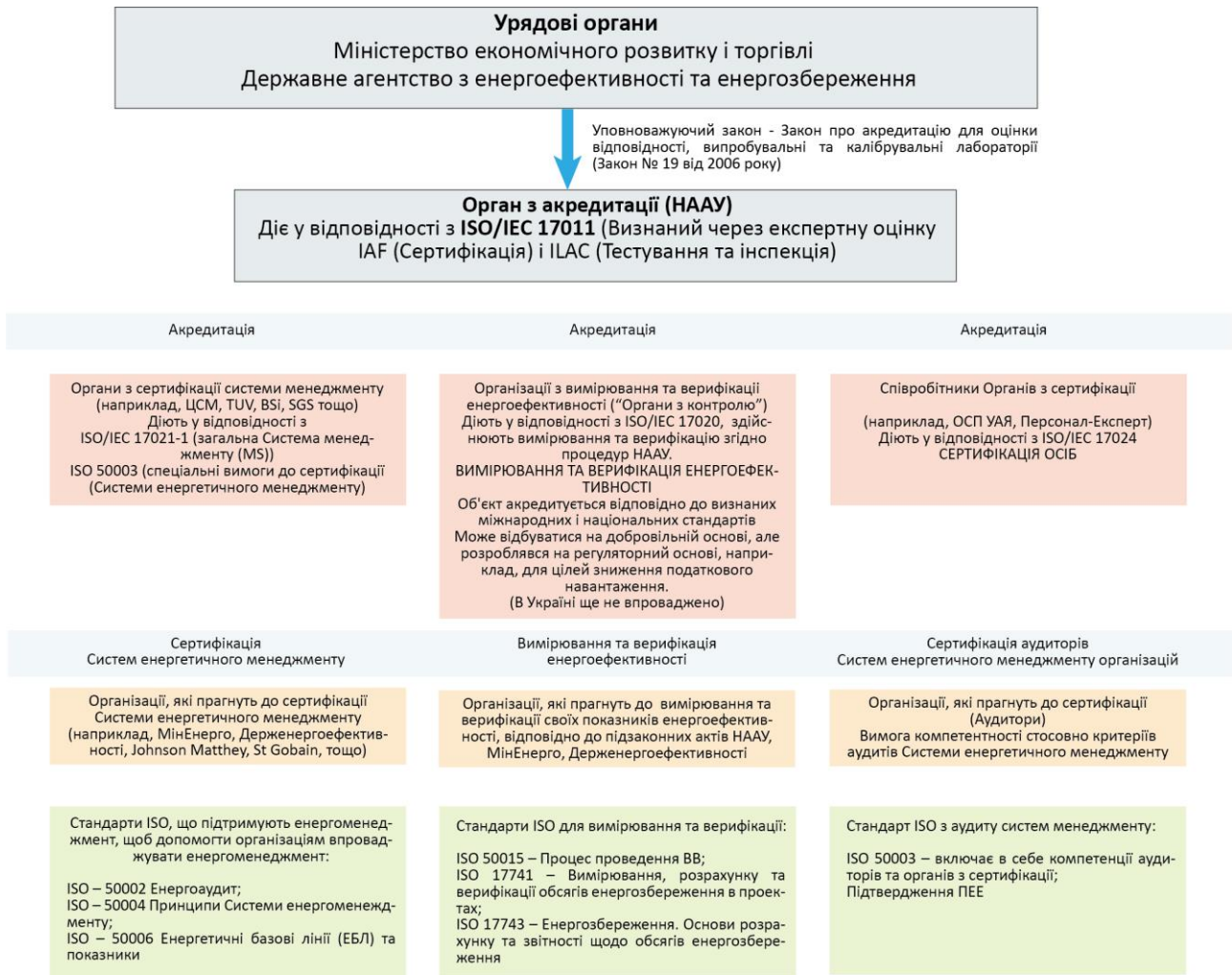


Рисунок 39 – Структура відповідності СЕНМ в Україні

Стандарт ISO 50003:2014 регламентує всі етапи проведення сертифікації СЕНМ та їх післясертифікаційної підтримки.

Процес взаємодії СЕНМ із стандартами серії 50000, стандартами з перевірки верифікації та сертифікації представлено на рис. 40.

Система енергетичного менеджменту відповідно до ISO 50001

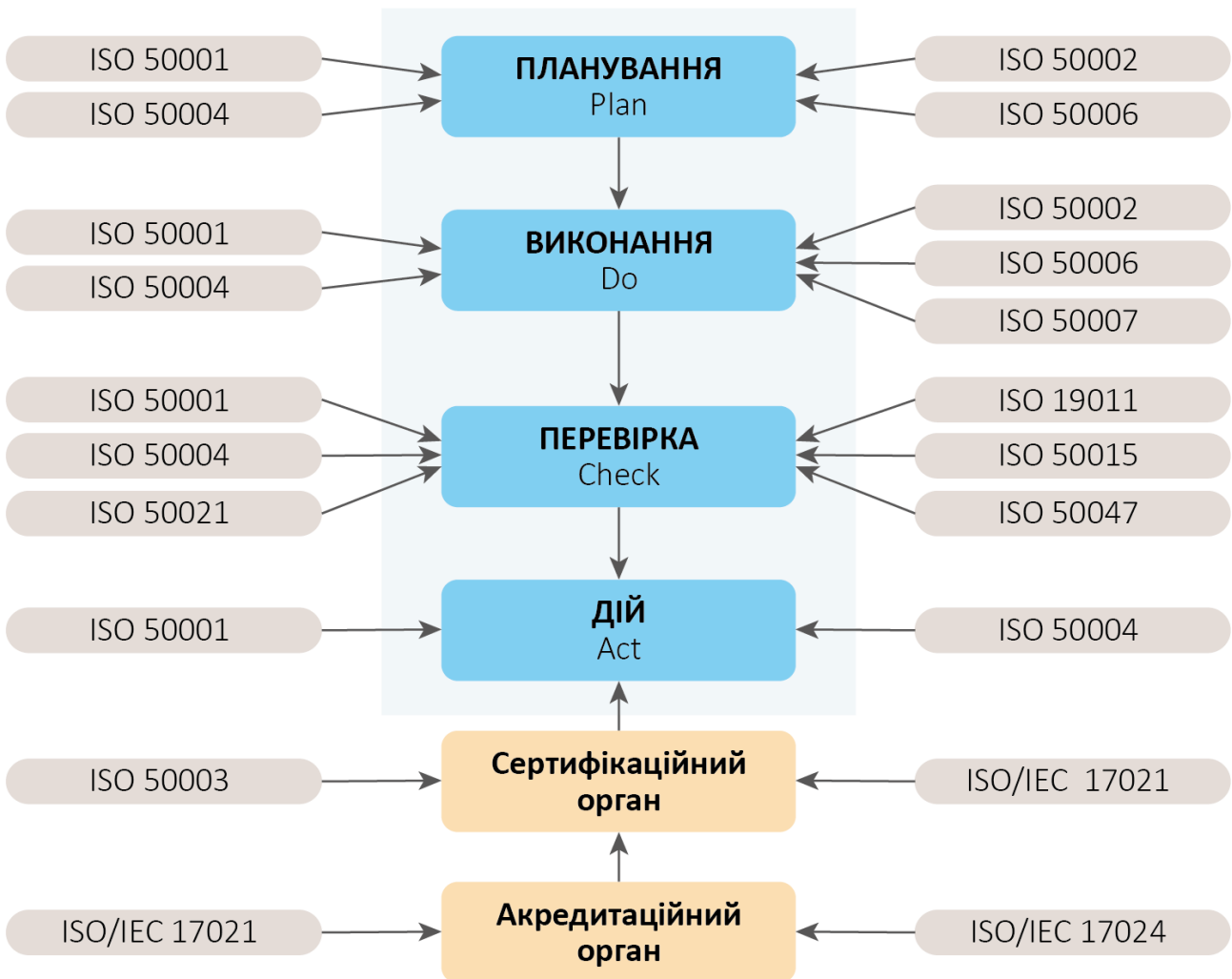


Рисунок 40 – Процес взаємодії СЕНМ із стандартами серії 50000 стандартами з перевірки верифікації та сертифікації

Відповідно до вимог стандарту первинний сертифікаційний аудит складається з двох етапів.

На першому етапі аудит, як мінімум, повинен охоплювати:

- підтвердження сфери охоплення і меж СЕНМ для сертифікації;
- розгляд графічного або текстового опису об'єктів, обладнання, систем і процесів в організації для ідентифікації сфери і меж;
- підтвердження кількості дієвого персоналу СЕНМ, джерел енергії, значного використання енергетичних ресурсів та річного споживання енергії (для підтвердження тривалості аудиту);
- розгляд задокументованих результатів процесу енергетичного планування;
- розгляд переліку можливостей підвищення рівня енергорезультативності, визначених так само, як і відповідні цілі, завдання та плани дій.

На другому етапі аудиту організація повинна надати, а аудитор повинен зібрати необхідний аудиторський доказ для визначення чи було продемонстровано підвищення рівня енергорезультативності.

Після отримання доказів підвищення рівня енергорезультативності, яке є необхідним для проходження первинної сертифікації, приймається рішення про надання сертифікату.

Що ж мається на увазі під підвищенням рівня енергорезультативності?

Розглянемо приклади, що пояснюють окремі ситуації²:

Приклад 1. Загальне споживання енергії зменшується з часом, а саме споживання енергії в кВт·год вимірюють протягом останніх 12 місяців, у той час як виробництво залишається на тому самому рівні. Дійсне для одних і тих же сфер охоплення і меж СЕНМ.

Приклад 2. Загальне споживання енергії збільшується, але показник рівня енергорезультативності, визначений компанією, поліпшився.

Приклад 3. Устаткування має прогнозоване зниження рівня енергорезультативності, пов'язане з його старінням. Затримка або зниження кривої зменшення продуктивності цього устаткування може продемонструвати підвищення рівня енергорезультативності. За умови встановлених ПЕЕ.

Приклад 4. Якщо базовий рівень енергоспоживання буде підвищуватися з плином часу, наприклад, як в гірничодобувній промисловості, то підвищення рівня енергорезультативності може бути продемонстровано відносно висхідного базового рівня.

На момент сертифікації необхідно, щоб було виконано ряд умов, а саме:

- СЕНМ впроваджена, функціонує і постійно удосконалюється.
- Енергетична політика офіційно затверджена і доведена до відома всіх працівників і зацікавлених сторін.
- Проведено енергетичне планування.
- Проводиться керування операціями.
- Здійснюється моніторинг, вимірювання та аналізування.
- Проведено внутрішній аудит СЕНМ.
- Проведено аналіз з боку найвищого керівництва.
- Виконано і задокументовано всі вимоги стандарту, включаючи вище зазначені.

Будь-які свідчення того, що система функціонує і постійно удосконалюється, повинні зберігатися.

Складність проведення аудиту, яка і визначає термін його проведення, базується на трьох чинниках:

- річне споживання енергії;
- кількість джерел енергії;
- кількість видів суттєвого використання енергетичних ресурсів.

Складність є розрахунковим значенням на основі середньозваженого коефіцієнта, який враховує всі ці три чинники. Для кожного чинника необхідно знати два показники для розрахунку складності:

- a) вагу або множник;
- b) коефіцієнт складності, який базується на діапазоні величин.

Складність «С» обчислюють за формулою:

$$C = (FEC \times WEC) + (FES \times WES) + (FSEU \times WSEU),$$

де:

- FEC - коефіцієнт складності для річного споживання енергії;
- FES - коефіцієнт складності для кількості джерел енергії;
- FSEU - коефіцієнт складності для кількості видів суттєвого використання енергетичних ресурсів;
- WEC - вага коефіцієнта для річного споживання енергії;
- WES - вага коефіцієнта для кількості джерел енергії;
- WSEU - вага коефіцієнта для кількості видів суттєвого використання енергетичних ресурсів.

Таблиці з даними коефіцієнтами наведені в стандарті ДСТУ ISO 50003.

В результаті проведення всіх необхідних обчислень визначається необхідна кількість людино-днів експертної роботи аудитора на об'єкті аудиту.

² ДСТУ ISO 50003:2016 (ISO 50003:2014, IDT) «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги до органів, які проводять аудит і сертифікацію систем енергетичного менеджменту»

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Державна служба статистики України. Енергетичний баланс України за 2017 рік. (вид з екрану: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/energ/en_bal/Bal_2017_u.xls).
2. Сайт Проєкту UNIDO/GEF «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України» (вид з екрану: <http://www.ukriee.org.ua/uk/proekt/meta-proekta/>).
3. В Україні прийнято національні стандарти з енергоаудиту та енергетичного менеджменту відповідно до європейських норм (вид з екрану: <http://saee.gov.ua/uk/news/1184>).
4. Liam McLaughlin. ISO 50001: Energy management Systems – A practical guide for SMEs. - International Organization for Standardization, International Trade Centre UNCTAD/WTO., United Nations Industrial Development Organization. 2015. – 155 p.
5. Practical Guide for Implementing an Energy Management System. – Viena: UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION, 2015. – 78 p. (вид з екрану: https://www.unido.org/sites/default/files/2017-11/IEE_EnMS_Practical_Guide.pdf)
6. ENERGY MANAGEMENT SYSTEM UNIDO E-GUIDE (вид з екрану: <http://eguide.ecdl.su/>)
7. Energy Management Systems in Practice ISO 50001: A Guide for Companies and Organisations / Walter Kahlenborn, Sibylle Kabisch, Johanna Klein, Ina Richter, Silas Schürmann (adelphi research). – Berlin: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU). 2012, - 115 p. (вид з екрану: https://www.adelphi.de/en/system/files/mediathek/bilder/energy-management-systems-in-practice_bmub-uba-adelphi.pdf)
8. ENERGY MANAGEMENT SYSTEM (EnMS) GUIDEBOOK FOR LOCAL AUTHORITIES/ Emanuele Cosenza, Marco Devetta (SOGESCA), Marika Rošā, Līga Žogla, Aiga Barisa (Ekodoma), Michaël Toma (MT Partenaires Ingénierie), George Stiff (ICLEI Europe) (вид з екрану: <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5bd36717e&appId=PPGMS>)
9. TÜV UK Ltd – ISO 50001 Energy Management System (EnMS) - Implementation guide (вид з екрану: https://www.tuv-nord.com/fileadmin/Content/TUV_NORD_COM/TUEV_NORD_UK/pdf_new/iso50001-guide-and-checklist.pdf)
10. Внедрение системы энергетического менеджмента на базе стандарта ISO 50001:2011: Путеводитель для специалистов компаний и предприятий/ Е. Иншеков, А. Сафьянц, С. Сафьянц, А. Чернявский. – К.: Проект «Энергоэффективная и направленная на уменьшение изменений климата модернизация промышленности в Донецкой области» Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
11. Розен В.П., Соловей О.І., Чернявський А.В. Організаційно-методичні засади впровадження енергетичного менеджменту на підприємстві // в кн.: Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: Механізми реалізації політики енергозбереження / За ред. В.А. Жовтянського, М.М. Кулика, Б.С. Стогнія. – К.: Академперіодика, 2006. – Т.2. – 600 с. (С. 29-52).
12. Marco Matteini. How can energy management programmes create a foundation for industrial energy efficiency in your country? // IEA Energy Efficiency in Emerging Economies Training Week Energy Efficiency in Industry. 22 May 2019. Paris, France.
13. Розен В.П., Чернявський А.В. Стандартизація, внедрение и функционирование системы энергетического менеджмента // Промелектро. – №2. – 2011. – С. 47-54.
14. PAS 99 Integrated Management Systems. (вид з екрану: bsigroup.com/en-GB/pas-99-integrated-management/).
15. Selected requirements of integrated management systems based on PAS 99 specification /Pawel Nowicki, Piotr Kafel, Tadeusz Sikora // International Journal for Quality Research 7(1) 97–106.

16. Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency (вид з екрану: <https://webstore.iea.org/capturing-the-multiple-benefits-of-energy-efficiency#targetText=Energy%20efficiency%20can%20bring%20multiple,environmental%20goals%20and%20increasing%20prosperity>).
17. Розен В.П., Соловей А.И., Чернявский А.В. Разработка и внедрение системы энергетического менеджмента в производственных системах: проблемы и возможные пути их решения // Промелектро. №5. – 2007. – С.31-36.
18. Иншеков Е.Н. ISO 50001:2018 – что нового и что далее? // Management. – №1 (49). – 2019. – С. 52-57 (www.iso-management.com)
19. Основні положення енергетичної політики організації Viessmann (вид з екрану: <https://www.viessmann.ua/uk/pro-kompaniu/enerhetychna-polityka.html>).
20. ДСТУ 4713: 2007 Енергозбереження Енергетичний аудит промислових підприємств (Порядок проведення та вимоги до організації робіт).
21. М 0013184.0.33-04. Типова методика енергетичних обстежень промислових підприємств [Текст] / В.Розен, О.Соловей, А.Чернявський, Ю.Шульга. – К.: Держкоменергозбереження України, 2004. – 70 с.
22. Навчальні матеріали Проєкту UNIDO/GEF (www.ukriee.org.ua).
23. ДСТУ ISO 19011:2012 Наставни щодо здійснення аудитів систем управління (ISO 19011:2011, IDT).

Додаток 1 – Глосарій головних скорочень, термінів, назв та визначень з СЕНМ

Додаток 1.1 – Перелік основних скорочень, що використовуються при реалізації проєктів СЕНМ та ОЕС

№	Англійською / In English		Українською / In Ukrainian	
	Abbreviation	Terms, Names	Скорочення	Назва терміну
1.	GEF	Global Environmental Facility	ГЕФ, далі GEF	Глобальна екологічна(ий) фундація (фонд) (GEF)
2.	UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	ЮНІДО, далі UNIDO	Організація Об'єднаних Націй з Промислового Розвитку (UNIDO)
3.	UNIDO/GEF Project UKR IEE	UNIDO/GEF Project UKR IEE "Introduction of Energy Management System Standard in Ukrainian Industry"	Проєкт UNIDO/GEF UKR IEE	Проєкт UNIDO/GEF UKR IEE «Впровадження стандарту систем енергоменеджменту в промисловості України»
4.	ISO	International Organization for Standardization	ISO	Міжнародна організація з стандартизації (ISO)
5.	ISO 50001:2018	International Standard on Energy Management System ISO 50001 (version 2018 year)	ISO 50001:2018	Міжнародний Стандарт систем енергоменеджменту ISO 50001 (версія 2018 року)
6.	EE	Energy efficiency	ЕЕ	Енергетична ефективність (енергоефективність)
7.	IEE	Industrial energy efficiency	ЕЕП	Енергоефективність у промисловості
8.	EnM	Energy management	ЕнМ	Енергетичний менеджмент (Енергоменеджмент)
9.	EnMS	Energy management system	СЕНМ	Система енергетичного менеджменту (система енергоменеджменту)
10.	EnP	Energy Performance	ЕнР	Енергетична результативність (енергорезультативність)
11.	EnPIs	Energy Performance Indicators	ПЕЕ	Показник (індикатор) енергорезультативності;
12.	EnB	Energy baseline	БРЕ	Базовий рівень енергоспоживання

№	Англійською / In English		Українською / In Ukrainian	
	Abbreviation	Terms, Names	Скорочення	Назва терміну
13.	SEUs	Significant Energy Uses	СВЕ	Суттєве використання енергії
14.	PDCA	Plan-Do-Check-Act cycle	ПВПД	Цикл «Плануй— Виконуй—Перевірй—Дій»
15.	IPMVP	International Performance Measurement and Verification Protocol	МПВВР, далі -IPMVP	Міжнародний протокол вимірювання та верифікації результативності
16.	ES	Energy System	ЕС	Система, що споживає енергію в промисловості (Енергетична система)
17.	ESO	Energy System Optimization	ОЕС	Оптимізація системи, що споживає енергію в промисловості (Оптимізація ЕС)
18.	LGF	Loan Guarantee Fund	ФГК	Фонд Гарантування Кредитів

Додаток 1.2 – Перелік основних визначень, що використовуються при впровадженні СЕНМ

№	Англійською / In English		Українською / In Ukrainian	
	Terms/Термін	Definition / Визначення	Terms/Термін	Definition / Визначення
1.	Energy management system	Energy management system - management system to establish an energy policy, objectives, energy targets, action plans and process(es) to achieve the objectives and energy targets. The organization shall establish, implement, maintain and continually improve an EnMS, including the processes needed and their interactions, and continually improve energy performance.	Система енергетичного менеджменту (СЕНМ)	(Система енергоменеджменту) - Система управління, що визначає енергетичну політику та цілі, енергетичні завдання, плани дій і процес(-и) для досягнення цілей та енергетичних завдань. Організація має розробити, упровадити, підтримувати в робочому стані та постійно поліпшувати СЕНМ, охоплюючи необхідні процеси та їхню взаємодію, а також постійно поліпшувати енергетичну результативність.
2.	Energy Performance (EnP)	measurable result(s) related to energy efficiency, energy use and energy consumption.	Енергетична результативність (ЕНР)	(Енергорезультативність) - Вимірні результати, пов'язані з енергетичною ефективністю, використанням енергії та споживанням енергії.
3.	Energy Performance Indicators (EnPIs)	measure or unit of energy performance, as defined by the organization.	Показник (індикатор) енерго-результативності (ПЕНР)	Кількісно визначений показник чи міра вимірювання енергетичної результативності, що їх визначає організація.
4.	Energy performance improvement	improvement in measurable results of energy efficiency, or energy consumption related to energy use, compared to the energy baseline.	Поліпшення енергетичної результативності	Поліпшення вимірюваних результатів енергетичної ефективності або енергоспоживання відносно використання енергії порівняно із базовим рівнем енергоспоживання.
5.	Energy baseline (EnB)	quantitative reference(s) providing a basis for comparison of energy performance.	Базовий рівень енергоспоживання (БРЕ)	Кількісний показник, що дає основу для порівняння енергетичної результативності.
6.	Significant Energy Uses (SEUs)	energy use accounting for substantial energy consumption and/or offering considerable potential for energy performance improvement.	Суттєве використання енергії (СВЕ)	Використання енергії, що є суттєвим споживанням енергії та/або потенційним для поліпшення енергетичної результативності.
7.	Normalization of EnB, EnPI(s) and Energy Saving	EnB, EnPI(s) and Energy Saving are a references that characterizes and is used to quantify an organization's EnP during a specified time-period.	Нормалізація	БРЕ, показники енергорезультативності та енергозбереження – це кількісні показники, що дають основу для кількісної оцінки рівня ЕНР організації

№	Англійською / In English		Українською / In Ukrainian	
	Terms/Термін	Definition / Визначення	Terms/Термін	Definition / Визначення
		Normalization enables EnPI values to be compared with the EnB under equivalent conditions.	БРЕ, показники енергорезультативності та енерго-збереження	протягом певного проміжку часу. Нормалізація дає можливість порівняти значення показників енергорезультативності з БРЕ за рівнозначних умов (рівень виробництва, погодні умови, інше).
8.	Energy System (ES)	technical system, which consume energy in industrial process (for example - Steam systems, Compressed-air systems, Pumps systems, Fans systems, Refrigeration systems, Mechanical movement and others).	Енергетична система (ЕС)	Система, що споживає енергію в промисловості (наприклад, парові системи, системи стисненого повітря, насосні системи, системи вентиляції, охолоджувальні системи, системи механічного переміщення та інші системи).
9.	Energy System Optimization (ESO)	technical and operational optimization process started from User to Generation <ul style="list-style-type: none"> ✓ What does the user need? (Consider variations, e.g. production schedules, alternative services, seasonal, occupancy, etc.). ✓ Optimise use of the service (How is it used, operations, controls, etc.). ✓ Optimise distribution of the service (Leaks, pressure drops, insulation, etc.) ✓ Optimise generation of the service (Boiler, air compressor, pumps etc.). 	Оптимізація системи, що споживає енергію в промисловості (ОЕС)	Технічний та операційний процес оптимізації, що починається від споживача до генерації енергетичної послуги: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Що потрібно користувачеві? (Розглянемо варіації, наприклад, графіки виробництва, альтернативні послуги, сезонні зміни, розташування, інше). ✓ Оптимізація ЕнВ (Як вона використовується, операції, елементи керування). ✓ Оптимізація розподілу послуги (витоки, падіння тиску, ізоляція, інше). ✓ Оптимізація генерації послуги (Котел, повітряний компресор, насоси, інше).
10.	Energy Management	Energy management is a complex of continuous processes and tools that combine (integrate) with the business processes of any organization, which encourages it to continual manage of the energy consumption and find ways to improve its energy performance. These processes and tools cover not only procedures, equipment and technologies, but also people.	Енергетичний менеджмент	Енергетичний менеджмент є комплексом безперервних процесів та інструментів, які поєднанні (інтегровані) з бізнес-процесами будь-якої організації, який спонукає її до постійного управління споживанням енергії та пошуком шляхів до покращення своєї енергетичної результативності. Дані процеси та інструменти охоплюють не тільки процедури, обладнання й технології, але й людей.

№	Англійською / In English		Українською / In Ukrainian	
	Terms/Термін	Definition / Визначення	Terms/Термін	Definition / Визначення
11.	Commitment (Management)	Top management shall demonstrate its commitment to support the EnMS and to continually improve its effectiveness	Зобов'язання (Менеджмент)	Прихилення, підтримка (керівництва). Вище керівництво має продемонструвати свою прихильність сприянню розвитку та забезпеченню функціонування СЕНМ і постійно підвищувати її ефективність.
12.	Energy management system Scope	set of activities, which an <i>organization</i> addresses through an <i>energy management system</i> Note: The EnMS scope can include several <i>boundaries</i> and can include transport operations.	Сфера застосування системи енергетичного менеджменту	Комплекс дій, які <i>організація</i> реалізує через <i>систему енергетичного менеджменту</i> . Примітка. Сфера застосування системи енергетичного менеджменту може охоплювати декілька <i>меж</i> і може містити транспортні операції.
13.	Boundaries (Management)	physical or organizational limits EXAMPLE: A <i>process</i> ; a group of processes; a site; multiple sites under the control of an organization, or an entire <i>organization</i> . Note 1 to entry: The organization defines the boundary(ies) of its EnMS.	Межі (Менеджмент)	Фізичні чи організаційні межі. <i>Приклад: Процес, група процесів, місце виробничої діяльності, кілька місць виробничої діяльності (виробничих майданчиків), що перебувають під керуванням організації чи повністю вся організація</i> Примітка. <i>Організація</i> визначає <i>межі</i> своєї <i>системи енергетичного менеджменту</i> .
14.	Continual improvement	recurring activity to enhance <i>performance</i> Note 1 to entry: The concept relates to the improvement of <i>energy performance</i> and the <i>energy management system</i> .	Безперервне (постійне) поліпшення	Процес щодо поліпшення <i>результативності</i> , що постійно повторюється. Примітка. Поняття належить до поліпшення <i>енергетичної результативності</i> та <i>системи енергетичного менеджменту</i> .
15.	Energy objective	results to be achieved Note 1 to entry: An objective can be strategic, tactical, or operational. Note 2 to entry: Objectives can relate to different disciplines (such as financial, health and safety, and environmental goals) and can apply at different levels (such as strategic, organization-wide, project, product and <i>process</i>).	Енергетична ціль	Результат, який має бути досягнуто. Примітка 1. Ціль може бути стратегічною, тактичною чи оперативною. Примітка 2. Цілі можуть стосуватися різних сфер (наприклад, фінансові цілі, цілі у сфері охорони здоров'я і забезпечення безпеки праці, екологічні цілі) та їх можна застосовувати на різних рівнях (наприклад, стратегічні цілі, цілі організації загалом, цілі, поставлені перед Проектом, стосовно продукції та <i>процесу</i>).

№	Англійською / In English		Українською / In Ukrainian	
	Terms/Термін	Definition / Визначення	Terms/Термін	Definition / Визначення
		<p>Note 3 to entry: An objective can be expressed in other ways, e.g. as an intended outcome, a purpose, an operational criterion, as an energy objective, or by the use of other words with similar meaning (e.g. aim, goal).</p> <p>Note 4 to entry: In the context of <i>energy management systems</i>, objectives are set by the <i>organization</i>, consistent with the <i>energy policy</i>, to achieve specific results.</p>		<p>Примітка 3. Ціль може бути подано іншими способами, наприклад, як запланований результат, призначеність, виробничий критерій, як енергетична ціль або використовуючи інші слова, що мають подібне значення (наприклад мета, орієнтир).</p> <p>Примітка 4. У контексті <i>систем енергетичного менеджменту</i> цілі встановлює <i>організація</i>, відповідно до <i>енергетичної політики</i> з тим, щоб отримати конкретні результати.</p>
16.	Energy target	<p>quantifiable <i>objective of energy performance improvement</i>.</p> <p>Note 1 to entry: An energy target can be included within an objective.</p>	Енергетичне завдання	<p>Виражена кількісно <i>ціль</i> щодо <i>поліпшення енергетичної результативності</i>.</p> <p>Примітка. Енергетичне завдання може бути долучено до цілі.</p>
17.	Energy review	<p>The organization shall develop and conduct an energy review.</p> <p>a) analyse energy use and consumption based on measurement and other data.</p> <p>b) based on the analysis, identify SEUs;</p> <p>c) for each SEU:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) determine relevant variables; 2) determine current energy performance; 3) identify the person(s) doing work under its control that influence or affect the SEUs; <p>d) determine and prioritize opportunities for improving energy performance;</p> <p>e) estimate future energy use(s) and energy consumption.</p> <p>The energy review shall be updated at defined intervals, as well as in response to major changes in facilities, equipment, systems or energy-using processes.</p>	Енергетичний аналіз	<p>Організація має підготувати і провести енергетичний аналіз.</p> <p>a) проаналізувати використання і споживання енергії, ґрунтуючись на результатах вимірювань та інших даних.</p> <p>b) виявити сфери суттєвого використання енергії, ґрунтуючись на даних аналізу.</p> <p>c) для кожної сфери суттєвого використання енергії:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) визначити визначальні змінні; 2) визначити поточне значення енергетичної результативності; 3) встановити особу (осіб), яка(-і) здійснює(-ють) роботу під контролем організації, яка впливає на сфери суттєвого використання енергії або негативно позначається на них; <p>d) виявити можливості для поліпшення енергетичної результативності та встановити їхню пріоритетність;</p> <p>e) оцінити майбутнє використання енергії та споживання енергії.</p>

№	Англійською / In English		Українською / In Ukrainian	
	Terms/Термін	Definition / Визначення	Terms/Термін	Definition / Визначення
				Результати енергетичного аналізу мають актуалізуватися через встановлені проміжки часу, а також у разі істотних змін у будівлях, спорудах, обладнанні, системах або процесах, що використовують енергію.
18.	Management review	Top management shall review the organization's EnMS, at planned intervals, to ensure its continuing suitability, adequacy, effectiveness and alignment with the strategic direction of the organization.	Аналізування з боку менеджменту (керівництва)	Найвище керівництво має аналізувати СЕНМ організації через заплановані інтервали часу, щоб забезпечити її постійну придатність, адекватність, ефективність та відповідність стратегічному напрямку діяльності організації.
19.	Certification of Management system	Conformity assessment of the management system to the international standard, which was performed by a third party (organization), which has accreditation of the national (international) body.	Сертифікація системи менеджменту	Оцінка відповідності системи менеджменту міжнародному стандарту, яка виконана третьою стороною (організацією), яка має акредитацію національного (міжнародного) органу.
20.	International Measurement and Verification Protocol (IPMVP®)	is a procedure that allows energy service companies and organizations that finance energy efficiency projects to assess the effectiveness of energy-saving technologies and determine the amount of energy savings. IPMVP defines standard terms and suggests best practice for quantifying the results of energy efficiency investments and increase investment in energy efficiency.	Міжнародний протокол вимірювання та верифікації результативності (IPMVP®)	Процедури, що дозволяють енергосервісним організаціям і організаціям, які фінансують проекти з ефективного використання енергії, оцінити ефективність енергоощадних технологій і визначити обсяги енергозбереження. IPMVP визначає стандартні терміни та пропонує найкращу практику для кількісної оцінки результатів інвестицій в енергоефективність та збільшення інвестицій в енергоефективність.

Додаток 2 – Міжнародні стандарти серії ISO 50000, що є національними та чинними в Україні (Станом на березень 2021 року)

№	Англійською / In English		Українською / In Ukrainian	
	Abbreviation	Names	Позначення	Назва
1.	ISO 50001:2018	Energy management systems — Requirements with guidance for use	ДСТУ ISO 50001:2020	Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанови щодо застосовування (ISO 50001: 2018, IDT)
2.	ISO 50002:2014	Energy audits -- Requirements with Guidance for Use	ДСТУ ISO 50002:2016	Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення (ISO 50002:2014, IDT)
3.	ISO 50003:2014	Energy Management Systems -- Requirements for Bodies Providing Audit and Certification of Energy Management Systems	ДСТУ ISO 50003:2016	Системи енергетичного менеджменту. Вимоги до органів, які проводять аудит і сертифікацію систем енергетичного менеджменту (ISO 50003:2014, IDT)
4.	ISO 50004:2014	Energy Management Systems -- Guidance for the Implementation, Maintenance and Improvement of an Energy Management System	ДСТУ ISO 50004:2016	Системи енергетичного менеджменту. Настанова щодо впровадження, супровід та поліпшення системи енергетичного менеджменту (ISO 50004:2014, IDT)
5.	ISO 50006:2014	Energy Management Systems -- Measuring Energy Performance using Energy Baselines (EnB) and Energy Performance Indicators (EnPI) -- General Principles and Guidance	ДСТУ ISO 50006:2016	Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня досягнутої/досяжної енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення та настанова (ISO 50006:2014, IDT)
6.	ISO 50015:2014	Energy Management Systems -- Measurement and Verification of Energy Performance of Organizations -- General Principles and Guidance	ДСТУ ISO 50015:2016	Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання та верифікація рівня досягнутої/досяжної енергоефективності організацій. Загальні принципи та настанова (ISO 50015:2014, IDT)
7.	ISO 50007:2017	Energy services - Guidelines for the assessment and improvement of the energy service to users	ДСТУ ISO 50007:2020	Енергетичні послуги. Настанова щодо оцінювання та поліпшення енергетичних послуг для споживачів (ISO 50007:2017, IDT)
8.	ISO 50047:2016	Energy savings - Determination of energy savings in organizations	ДСТУ ISO 50047:2020	Енергозбереження. Визначення обсягів енергозбереження в організаціях (ISO 50047:2016, IDT)
9.	ISO 17741:2016	General technical rules for measurement, calculation and verification of energy savings of projects	ДСТУ ISO 17741:2017	Загальні технічні правила вимірювання, розрахунку та верифікації обсягів енергозбереження в проєктах (ISO 17741:2016, IDT)

№	Англійською / In English		Українською / In Ukrainian	
	Abbreviation	Names	Позначення	Назва
10.	ISO 17743:2016	Energy savings — Definition of a methodological framework applicable to calculation and reporting on energy savings	ДСТУ ISO 17743:2017	Енергозбереження. Визначення методологічної основи розрахунку та звітності щодо обсягів енергозбереження (ISO 17743:2016, IDT)

Catalog of the Standards / Каталог Стандартів:

<http://uas.org.ua/ua/natsionalniy-fond-normativnih-dokumentiv/katalog-normativnih-dokumentiv-2/>

(файл Excel, наприклад < catalog-document-2020-02-01>).

Internet Shop for Standards / Інтернет магазин Стандартів:

shop.uas.org.ua

№	Назва етапу	№	Етап робіт	Вид робіт	Місяці виконання робіт								
					1	2	3	4	5	6	7	8	
				Звіт з внутрішнього аудиту СЕНМ (Перевірка)									
		3.2.	Усунення невідповідностей	Перевірка якості виконання коригуючих та запобіжних дій									
		3.3.	Аналіз зі сторони найвищого керівництва	Підготовка до проведення Аналізу зі сторони найвищого керівництва									
				Звіт з аналізу ефективності робіт з впровадження СЕНМ (Перевірка)									
		3.4.	Підтримка при сертифікації	Підготовка документації в сертифікаційні органи									
				Супровід при сертифікації									
				Усунення невідповідностей за результатами сертифікаційного аудиту СЕНМ									
		3.5	Сертифікація ISO 50001:2018	Визначення Органу Сертифікації, проведення початкового сертифікаційного аудиту									

Використані скорочення: ЕнВ – енерговикористання; СВЕ – суттєве використання енергії.

Пояснення до таблиці:

У таблиці вище наведено «**покроковий**» План впровадження СЕНМ (з переліком робіт та орієнтованим графіком їх виконання). Даний приклад розрахований на 8 місяців виконання робіт для Підприємства середнього розміру, що має досвід впровадження проєктів ЕЕ, має системи комерційного та технічного обліку ЕнВ, має сертифіковану систему менеджменту якості ISO 9001 та (або) екологічного менеджменту ISO 14001.

Тривалість виконання робіт з впровадження СЕНМ залежить від конкретних умов підприємства (розмір, структура, тип та термін роботи обладнання, підготовки персоналу та інше).

Тривалість навчання модулів 1-4 складає: три – чотири дні (кожний). Тренінги проводяться на підприємстві з використанням даних та прикладів Підприємства, визначення та вирішення конкретних практичних завдань.

Вартість робіт щодо впровадження СЕНМ на Підприємстві залежить від трудовитрат Спеціалістів – Консультантів, необхідності купівлі (оренди) вимірювальної техніки.

Додаток 4 – Контрольний лист (чек-лист) з енергетичного менеджменту

Пояснювальна записка.

Цей документ створений на базі детального Чек – листу, що був розроблений UNIDO для застосування експертами, що впроваджують СЕНМ на підприємствах / організаціях (на стадії виконання внутрішнього аудиту СЕНМ), та при підготовці ведучих аудиторів СЕНМ, які готуються для проведення сертифікаційного аудиту СЕНМ.

Документ адаптований (скорочений) для швидкої оцінки, аналізу процесів на підприємстві / в організації щодо впровадження СЕНМ. Розглядаються всі компоненти, аспекти впровадження СЕНМ на підприємстві (вони визначені підрозділами документа), пропонується критерії (вимоги) щодо виконання даного компонента СЕНМ (чи його елементів) на підприємстві, передбачено поля для маркування наявності / відсутності виконання даного компонента СЕНМ (чи його елементів) на підприємстві.

Документ може бути застосований для оцінки стану впровадження СЕНМ на підприємстві.

Таблиця для заповнення

№	Назва компоненту СЕНМ	Вимоги щодо виконання	Наявний	Відсутній
1. Контекст організації				
1 та 2	Зовнішній та внутрішній контекст організації	Проведений аналіз сильних, слабких сторін, можливостей та загроз (SWOT) з урахуванням економічних, соціальних, технологічних, правових та екологічних аспектів діяльності.	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
3	Зацікавлені сторони	Визначено потреби, очікування, вимоги до функціонування СЕНМ.	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
4	Ризики та можливості	Підготовлено План врахування ризиків та можливостей, що пов'язані із використанням енергії. (На основі внутрішнього контексту та виявлення зацікавлених сторін).	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
5	Законодавчі вимоги, що застосовуються до використання енергії організацією	Перегляд всіх нормативних та законодавчих законів, що стосуються діяльності організації.	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
6	Межі СЕНМ	Чи визначені фізичні та організаційні обмеження щодо СЕНМ? Чи вказані причини виключень?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
7	Сфера застосування СЕНМ	Чи визначені види діяльності та процеси, що входять до СЕНМ? Чи вказані виключення та причини даних виключень? Чи перераховані та задокументовані всі джерела енергії в СЕНМ?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
Всього з 6 (наявно)				
2. Лідерство				
8	Енергетична політика	Розроблена. Опублікована. Доведена до всього персоналу. Періодично переглядається.	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
9	Ролі та обов'язки в СЕНМ	Чи створена команда з енергоменеджменту, що відповідає за енергетичні показники?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>

№	Назва компоненту СЕНМ	Вимоги щодо виконання	Наявний	Відсутній
10	Ресурси для роботи СЕНМ	Чи розподілено персонал та їх час для виконання їх ролей в СЕНМ?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
11	Обов'язки, відповідальність і повноваження в організації	Найвищим керівництвом визначено критерії та методи оцінки результативності як функціонування, так і керування СЕНМ.	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
12	Інтеграція обов'язків	При прийнятті рішень надається значна вага діяльності з управління ЕнВм та енергозбереження.	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
13	Залученість найвищого керівництва	Найвище керівництво приймає участь у звіті й перевірці результатів СЕНМ.	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
Всього (6) Наявно				
3. Планування				
14	Дії з реагування на ризики і можливості	Чи використовуються результати SWOT аналізу (див. п.1) при плануванні енергозберігаючих заходів?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
15	Енергетичний аналіз	Чи розроблена методологія та критерії енергетичного аналізу.	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
16	Збір енергетичних даних	Чи збираються енергетичні дані? Чи проводиться аналіз зібраних енергетичних даних?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
17	Енергетичний баланс та суттєве використання енергії (СВЕ)	Чи визначені критерії визначення СВЕ? Чи побудований повний енергетичний баланс? Чи визначені СВЕ відповідно до наявного балансу?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
18	Список можливих енергозберігаючих заходів та покращень оперативного контролю	Чи розроблений список можливих енергозберігаючих заходів? Чи визначені пріоритети можливих енергозберігаючих заходів? Чи наявна процедура створення, відбору та вибору пріоритетів енергозберігаючих заходів?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
19	Базовий рівень та показники енергорезультативності	Чи визначений базовий рівень енергоспоживання? Чи визначені показники енергорезультативності?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
20	Персонал, що впливає на енергоспоживання СВЕ	Чи визначений персонал що впливає на енергоспоживання кожного СВЕ? Чи описані оперативні процедури управління СВЕ?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
21	Вивчення можливостей з енергозбереження	Чи наявна процедура отримання ідей від працівників, енергоконсалтингу (енергетичний аудит), аналізу даних тощо? Чи використовуються дані ідеї на практиці?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
22	Плани дій щодо списку можливих енергозберігаючих заходів	Чи розроблений план дій? Чи включає план дій фінансові, операційні критерії, охоплюючи аналіз ризиків від наслідків будь-яких змін?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>

№	Назва компоненту СЕНМ	Вимоги щодо виконання	Наявний	Відсутній
23	Цілі, задачі та плани дій щодо функціонування СЕНМ	Чи встановлені цілі, задачі та робочі плани? Чи відслідковується прогрес виконання цілей? Чи береться за основу базовий рівень енергоспоживання при визначенні досягнення цілей?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
24	План збору енергетичних даних	Чи включено до плану дані про енергоспоживання, відповідні змінні та дані критичних параметрів ЕнВ?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
Всього (11) Наявно				
4. Підтримка				
25	Ролі та обов'язки	Чи наявні докази компетентності персоналу. Чи розуміє персонал свою роль?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
26	Навчальні плани та облік проведення навчання	Чи розроблена процедура проходження навчання? Чи наявні плани навчань? Чи ведеться облік та підтвердження проходження навчання?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
27	Знання вимог СЕНМ	Чи розроблена процедура оцінки знання вимог та переваг СЕНМ, про наслідки при не виконанні вимог СЕНМ?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
28	Внутрішня комунікація про показники енергоефективності (ПЕЕ)	Чи повідомляються ПЕЕ працівникам організації? Чи повідомляються ПЕЕ зацікавленим сторонам?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
29	Зворотній зв'язок від персоналу щодо ЕЕ	Чи розроблено процедуру отримання коментарів від персоналу? Чи надає персонал пропозиції щодо вдосконалення СЕНМ? Чи реалізуються пропозиції щодо вдосконалення СЕНМ?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
30	Комунікація	Чи описана процедура зовнішньої комунікації? Чи прописана процедура внутрішньої комунікації?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
31	Документована інформація	Чи встановлені вимоги до документації СЕНМ відповідно до вимог стандарту? Чи призначений відповідальний (і) за документовану інформацію?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
Всього 7 (Наявно)				
5. Оперативний контроль				
32	Експлуатація і технічне обслуговування	Чи розроблені процедури оперативного контролю стану обладнання? Чи дотримуються графіки планових ремонтів? Чи повірені всі необхідні лічильники?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
33	Проектування	Чи оцінюються об'єкти проектування з енергетичної точки зору?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
34	Оцінка життєвого циклу закупівель, що впливають на енергоефективність	Чи визначені критерії оцінки життєвого циклу енерго споживаючих систем, обладнання та послуг?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>

№	Назва компоненту СЕНМ	Вимоги щодо виконання	Наявний	Відсутній
		Чи включені енергетичні показники в технічні характеристики закупівлі, де це необхідно?		
35	Закупівлі енергоресурсів	Чи проведений аналіз диверсифікації постачання енергоресурсів?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
Всього 4 (Наявно)				
6. Оцінка ефективності				
36	Контроль оцінки енергетичних показників	Чи оцінюються енергетичні показники план/факт? Чи проводиться перевірка заощаджень від реалізації плану дій?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
37	Моніторинг виконання енергетичних цілей і задач	Чи проводиться моніторинг виконання цілей, задач і планів?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
38	Моніторинг виконання законодавчих та інших вимог	Чи проводиться перевірка дотримання всіх законодавчих та нормативних вимог?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
39	Внутрішній аудит СЕНМ	Чи описаний процес та план проведення внутрішніх аудитів СЕНМ? Чи наявні внутрішні аудитори відповідної кваліфікації?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
40	Аналіз з боку найвищого керівництва	Чи описана процедура проведення аналізу з боку найвищого керівництва? Чи присутнє найвище керівництво на аналізі СЕНМ?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
Всього 5 (Наявно)				
7. Вдосконалення				
41	Невідповідності та удосконалення	Чи описаний процес виявлення, усунення та документування невідповідностей? Чи проводиться аналіз невідповідностей? Чи здійснюється удосконалення СЕНМ?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
42	Сертифікаційний аудит	Чи проводився сертифікаційний аудит?	Так <input type="checkbox"/>	Ні <input type="checkbox"/>
Всього 2 (Наявно)				
Загальна сума 41 (Наявно)				

Додаток 5 – Інструменти UNIDO для впровадження системи енергоменеджменту

Енергетичний посібник					
№	Завдання	Що потрібно	Частота	Документи	Комунікація
	Зобов'язання і підготовка				
1	Визначити сферу застосування СЕНМ	Визначте види діяльності та процеси, які будуть включені в СЕНМ, та елементи, які будуть виключені, із зазначенням причини виключення.	Щорічно	Вкладка "Сфера застосування"	Команда RnR (матриця функційних обов'язків і відповідальності)
2	Визначити межі СЕНМ	Визначте фізичні або організаційні межі СЕНМ та елементи, які не будуть включені, із зазначенням причини виключення.	Щорічно	Вкладка "Сфера застосування"	Команда RnR
3	Визначити різні ролі та обов'язки (функційні обов'язки та відповідальність) в рамках СЕНМ	Цей робочий лист перелічує всі завдання, пов'язані з впровадженням і функціонуванням СЕНМ. Біля кожного завдання зазначається частота виконання, документи до заповнення, відповідальна особа та рівень її повноважень (відповідальний, підзвітний, підтримка, консультації, інформування). У цій вкладці до переліку працівників потрібно включити всіх керівників, технічних та операційних працівників, які можуть впливати на енергоспоживання організації. Скоригуйте назви стовпчиків залежно від особливостей структури Вашої організації.	Постійно. Дану вкладку потрібно постійно переглядати та оновлювати, оскільки працівники та обов'язки можуть змінюватися	Енергетичний посібник - ця вкладка	Команда RnR
4	Забезпечити розуміння відповідними працівниками своїх функційних обов'язків і відповідальності в рамках впровадження СЕНМ, а також наявність відповідних компетентностей.	Усі працівники (керівництво, технічний та операційний персонал), які можуть мати суттєвий вплив на енергоспоживання організації, повинні бути компетентними та розуміти свої функційні обов'язки. Дана вкладка містить перелік необхідних компетентностей.	Постійно. Ця вкладка переглядається, як правило, під час планування роботи та оновлюється при зміні функційних обов'язків і відповідальності	Енергетичний посібник - ця вкладка	Команда RnR
5	Забезпечити усвідомлення представником керівництва потреби у безперервному поліпшенні та ефективному впровадженні СЕНМ	N.A	Постійно	N.A	Команда RnR

№	Завдання	Що потрібно	Частота	Документи	Комунікація
6	Розробити, опублікувати та періодично переглядати енергетичну політику	Енергетична політика підписується директором організації.	Щорічно	Енергетична політика	Увесь персонал і підрядники
7	Брати участь в аналізованні з боку керівництва	Аналізування з боку керівництва - це нарада за участі найвищого керівництва, яка проводиться з метою обговорення роботи, зробленої в рамках СЕНМ, і планів на наступний період. Під час цієї наради приймаються рішення та затверджуються плани.	Щорічно	Презентація для керівництва та протокол наради	Команда RnR
8	Забезпечити врахування рівня ЕЕ під час довготермінового та стратегічного планування	Енергоспоживання та енергоефективність повинні враховуватись під час розробки стратегічних планів.	Коли розробляються нові проекти, а також довготермінові та стратегічні плани	Вкладка "Схема процесу проектування"	Інженерно-проектна команда
9	Визначити цілі та завдання на основі планів заходів	У багатьох організаціях застосовується підхід "зверху-вниз" до постановки цілей/ завдань, наприклад, 3% наступного року. Для забезпечення ефективного планування цілі/ завдання потрібно перевести у фізичні одиниці, наприклад, кВтг або ГДж. Деякі організації визначають цілі/ завдання на основі наявних можливостей енергозаощадження. Обов'язково потрібно відслідковувати виконання цілей/ завдань. Вкладка "Цілі та завдання" обчислює цільові енергозаощадження у фізичних одиницях вимірювання, якщо Ви вставите відсоток. За основу для розрахунків береться загальне енергоспоживання за попередній рік (базова лінія).	Щорічно	Вкладка "Цілі та завдання"	Найвище керівництво та команда RnR
10	Забезпечити досягнення цілей/ завдань	Здійсніть моніторинг фактичного енергоспоживання у порівнянні з цільовим, а також прогрес у реалізації планів.	Постійно	Вкладки "Показники рівня ЕЕ" і "Список МЕЗів"	Найвище керівництво та команда RnR
Планування					
11	Визначити та дотримуватися всіх законодавчих вимог, пов'язаних з енергоспоживанням організації	Проаналізуйте всі закони, пов'язані з діяльністю організації, відберіть ті, що впливають на енергоспоживання, і сплануйте їх виконання.	Щоквартально	Вкладка "Законодавчі вимоги"	Команда RnR

№	Завдання	Що потрібно	Частота	Документи	Комунікація
12	Визначити та дотримуватися всіх інших вимог, пов'язаних з енергоспоживанням організації	Проаналізуйте всі інші вимоги, наприклад, корпоративні вимоги або вимоги клієнтів	Щоквартально	Вкладка "Законодавчі вимоги"	Команда RnR
13	Розробити методологію та визначити критерії для енергетичного аналізу	Див. схему у вкладці "Процес планування".	Щорічно	Вкладка "Процес планування"	Група енергоменеджменту
14	Зібрати енергетичні дані та визначити динаміку енергоспоживання	Зберіть дані з рахунків за енергію та будь-яких інших джерел і побудуйте графіки з динамікою енергоспоживання. Для кожного джерела енергії побудуйте графік загальнорічного споживання і витрат - наростаюча сума за попередні 12 місяців. Розрахунки у вкладці "Тенденції" робляться автоматично. Вам потрібно скопіювати формулу з попереднього рядка і вставити в наступний з появою нових даних.	Постійно	Вкладки "Енергетичні дані" та "Тенденції"	Група енергоменеджменту
15	Сформувати енергетичний баланс і вибрати SSE	Сформуйте енергетичний баланс для кожного джерела енергії. Наявність вимірних даних полегшить виконання цього завдання. Як правило, таких даних не вистачає, тому енергетичний баланс формується на основі приблизного енергоспоживання. Для кожного джерела енергії (електроенергія, газ, паливо тощо) побудуйте діаграму (горизонтальну гістограму або діаграму Сенкі), яка би відображала річне споживання з розбивкою на різні споживачі енергії. З усіх споживачів енергії виберіть найсуттєвіші. Останні повинні охоплювати принаймні 80% загального енергоспоживання. У даному документі є також вкладки "Двигуни", "Споживачі тепла" та "Освітлення", які можуть Вам допомогти розрахувати енергоспоживання для формування енергетичного балансу.	Щорічно	Вкладка "SSE"	Група енергоменеджменту
16	Скласти список можливостей енергозаощадження (МЕЗ), який би також включав необхідні	Складіть перелік всіх ідей щодо енергозаощадження на основі всіх джерел енергії. Цей список є ключовим документом для	Постійно	Вкладка "Список МЕЗів"	Група енергоменеджменту

№	Завдання	Що потрібно	Частота	Документи	Комунікація
	інвестиції та покращення операційного контролю	забезпечення безперервного поліпшення СЕНМ. Усі ідеї потрібно проаналізувати та пріоритизувати або відкинути, залежно від пріоритетів і наявних ресурсів. Продовжуйте наповнювати список новими ідеями по ходу їх появи.			
17	Побудувати базову лінію і розробити показники рівня ЕЕ для кожного джерела енергії та ССЕ	Проаналізуйте теперішній рівень ЕЕ та ССЕ організації. Для кожного ССЕ і джерела енергії визначте змінні, які впливають на їхнє енергоспоживання. Зберіть дані щодо визначених змінних і проведіть регресійний аналіз для встановлення базового рівня ЕЕ (базової лінії) для кожного джерела енергії та ССЕ (якщо це практично доцільно). Ці базові лінії будуть використовуватися для моніторингу рівня ЕЕ на основі показників рівня ЕЕ. Використовуйте вкладку "План вимірювань - EnPI", щоб визначити потребу в додаткових вимірюваннях. Вкладку "Базові лінії" краще зберегти як окремий документ, оскільки побудова оптимальної моделі базової лінії передбачає, як правило, кілька спроб. Єдине, що потрібно зберегти у цьому файлі, - це кінцеві формули (формули базових ліній), які використовуються для обчислення очікуваного споживання у вкладці "Показники рівня ЕЕ". Остання автоматично обчислює всі значення на основі даних із вкладки "Енергетичні дані", заощаджень у % із вкладки "Цілі та завдання" і формули базової лінії.	Щорічно	Вкладки "Базові лінії" та "Показники рівня ЕЕ"	Група енергоменеджменту
18	Визначити працівників, які впливають на використання і споживання енергії	Визначте працівників у Вашій організації, які можуть впливати на енергоспоживання кожного ССЕ. Визначте необхідні компетентності та потребу в навчанні кожного з них залежного від їхнього впливу. Перегляньте операційний контроль і впровадьте покращення операційних практик,	Щорічно	Вкладка "Енергетичний посібник" - ця вкладка, а також вкладка "Навчання"	Група енергоменеджменту

№	Завдання	Що потрібно	Частота	Документи	Комунікація
		зокрема застосування критичних операційних параметрів. Примітка: люди також є вагомою змінною для енергоспоживання у Вашій організації.			
19	Вивчити можливості скорочення енергоспоживання у технічних системах	Це може передбачати модифікацію, модернізацію або заміну існуючого устаткування на більш енергоефективне. У деяких випадках для цього проводять енергетичний аудит.	Постійно	Вкладка "Список МЕЗів"	Група енергоменеджменту
20	Розробити плани заходів на основі списку МЕЗів	Виберіть зі списку МЕЗів ті можливості, які будуть впроваджені. Це Ваш план заходів. Цілі та завдання щодо енергозаощадження потрібно визначити, виходячи з плану заходів.	Постійно	Вкладка "Список МЕЗів"	Група енергоменеджменту
Впровадження та функціонування					
21	Реалізувати навчальні плани та вести записи щодо навчання	Ви повинні забезпечити, щоб усі працівники, в тому числі підрядники, які можуть мати суттєвий вплив на енергоспоживання чи екологічні показники, були компетентними для виконання своїх функційних обов'язків завдяки відповідній освіті, тобто на основі навчання, певних навичок або досвіду.	Постійно	Вкладка "Навчання"	Команда RnR
22	Забезпечити, щоб усі працівники усвідомлювали важливість СЕНМ, її переваги, свої функційні обов'язки, вплив своєї поведінки на досягнення енергетичних цілей і завдань, а також можливі наслідки недотримання встановлених процедур	Це стосується персоналу та підрядників.	Постійно	Матеріали стосовно підвищення обізнаності	Весь персонал
23	Забезпечити внутрішню комунікацію (інформаційний обмін) з питань рівня ЕЕ та СЕНМ		Відповідно до плану	Вкладка "Комунікація"	Весь персонал
24	Кожен працівник повинен мати можливість висловлювати своє міркування або пропонувати поліпшення СЕНМ	Надайте всім працівникам можливість висловлювати ідеї щодо енергозаощадження і додавати їх до списку МЕЗів.	Постійно	Вкладки "Комунікація" і "Список МЕЗів"	Весь персонал

№	Завдання	Що потрібно	Частота	Документи	Комунікація
25	Вирішити питання про те, чи здійснювати зовнішню комунікацію (інформаційний обмін), та задокументувати прийняте рішення	У деяких ситуаціях Ви можете вирішити здійснювати зовнішню комунікацію з питань рівня ЕЕ.	Щорічно	Вкладка "Комунікація"	Команда RnR
26	Розробити процес для керування документообігом і записами	<ol style="list-style-type: none"> 1. Даний файл з усіма його вкладками - це основа СЕНМ. 2. За ведення даного документа відповідає енергоменеджер, і він є єдиною особою з правом внесення записів та оновлення документа. 3. Після кожного оновлення документа назву файла потрібно відповідним чином змінити у форматі "день/місяць/рік", наприклад, 220916. 4. Старіші версії потрібно перемістити в архівну папку та зберігати протягом 3 років. 5. Цей електронний файл - це основна копія документа, яка превалює на будь-якими друкованими версіями, тобто будь-яка друкована версія стає застарілою в кінці дня, коли її видрукували. 6. Після оновлення будь-якої вкладки в рамках регулярного перегляду потрібно зазначити дату оновлення зверху. 	Щорічно	Зазначено в цьому рядку	Група енергоменеджменту
27	Забезпечити дотримання критеріїв для ефективної експлуатації та технічного обслуговування ССЕ	Переконайтеся, що все устаткування і системи, які є суттєвими споживачами енергії, експлуатуються та обслуговуються ефективно, відповідно до параметрів і процедур, розроблених на етапі планування. Забезпечте точність критичних інструментів, до яких належать лічильники.	Щорічно	Вкладки "Операційний контроль", "Критичні операційні параметри" і "Критерії ТО"	Персонал з експлуатації та ТО
28	Враховувати можливості підвищення рівня ЕЕ під час проектування нових, модифікованих або реконструйованих систем	Будь-які проекти, які передбачають технічні зміни якоїсь частини організації і можуть вплинути на енергоспоживання, повинні переглядатись на основі схеми процесу проектування.	Постійно	Вкладки "Схема процесу проектування" і "Проектування"	Група енергоменеджменту та відділ проектування
29	Інформувати постачальників про те, що під час закупівель буде	Імейл або лист кожному постачальнику; у деяких випадках - додаток до тендерної документації.	Щорічно	Інформування постачальників (переписка)	Підрядники

№	Завдання	Що потрібно	Частота	Документи	Комунікація
	також оцінюватися рівень ЕЕ				
30	Визначити критерії оцінювання енерговикористання, енергоспоживання та енергоефективності протягом усього життєвого циклу продукції, устаткування і послуг	N.A	Постійно	Специфікації на закупівлю	Група енергоменеджменту та відділ закупівель
31	Вивчити можливості, пов'язані з закупівлею енергії	Це можуть бути можливості скорочення витрат через тарифи або постачальників деяких енергоресурсів	Щорічно	Специфікації на закупівлю	Група енергоменеджменту та відділ закупівель
Перевіряння					
32	Забезпечити порівняння фактичного та очікуваного енергоспоживання і застосування відповідних заходів при виявленні неочікуваних результатів	N.A	Постійно	Вкладка "Показники рівня ЕЕ"	Група енергоменеджменту
33	Запланувати та організувати внутрішні аудити СЕНМ	Прийміть рішення щодо дат проведення внутрішніх аудитів (ВА) СЕНМ. Розробіть контрольний лист для ВА. Усуньте невідповідності та відслідкуйте впровадження можливостей поліпшення, визначених під час аудитів. Внутрішній аудит можна проводити у формі одного цілісного аудиту або серії часткових аудитів.	Щорічно	Вкладки "Плани ВА" та "Невідповідності"	Група енергоменеджменту
34	Здійснювати коригувальні та запобіжні дії стосовно СЕНМ	Складіть перелік усіх невідповідностей і можливостей поліпшення, забезпечте здійснення відповідних коригувальних і запобіжних дій і ведення записів щодо кожного кроку.	Постійно	Вкладка "Невідповідності"	Група енергоменеджменту
35	Сертифікаційний аудит	N.A	Щорічно	Звіти про сертифікаційні аудити	Команда RnR

Додаток 6 – ТОП-10 організаційних заходів щодо підвищення енергоефективності в організації

1. Створення системи мотивації ефективного використання енергії.
2. Постійне оновлення нормативних енергетичних характеристик обладнання.
3. Створення системи моніторингу енергоспоживання.
4. Проведення енергетичної паспортизації будівель і споруд.
5. Створення і ведення бази енергоефективних технологій та обладнання;
6. Проведення енергетичних аудитів.
7. Затвердження плану розробки і впровадження нових енергозберігаючих технологій, обладнання, матеріалів і засобів автоматизації основних і допоміжних процесів виробництва.
8. Затвердження та реалізація плану заходів з інформаційного забезпечення та пропаганди енергозбереження.
9. Створення групи з впровадження заходів з енергозбереження.
10. Розробка та затвердження програми з енергозбереження організації.