

metering objects level. The upper level consists of a central point level and level of automated ACEMS workstations.

**Keywords:** electricity consumption, automated system, commercial metering, electricity overflows.

1. Concept of building an automated energy metering system in the market conditions//Prakhovnyk A.V., Kalinchik V.P., Timoshenko J.V. and others. - Information Bulletin of NERC.- 2002. - №11.-С.230-261.

2. Instructions on procedure of the commercial electricity metering, as amended, adopted at the annual meeting of the WEM members of 21.03.03, approved by the NERC Resolutions № 480 of 30.05.03р. and № 612 of 26.06.03р.

УДК 621.311.153: 62 – 52

**А.Л. Шпак, П.Д. Луцив, ПАО «Хмельницькоблэнерго»  
В.П. Калинин, канд. техн. наук, А.А. Шиянов**

**Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»  
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ  
ПАО «ХМЕЛЬНИЦКОБЛЭНЕРГО»**

*В статье рассмотрена методология построения автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ), которая предназначена для достоверного определения объемов собственного электропотребления, а также для контроля перетоков электроэнергии Компании со смежными субъектами Оптового рынка электроэнергии. Программно - технические средства АСКУЭ Компании образуют два уровня, в состав которых входят нижний уровень, к которому относятся уровень точек учета и уровень объектов учета электроэнергии, а также верхний уровень, к которому относятся уровень центрального пункта и уровень автоматизированных рабочих мест АСКУЭ.*

**Ключевые слова:** электропотребление, автоматизированная система, коммерческий учет, перетоки электроэнергии.

УДК 621.311:658.26:35.08

**Є.М. Іншеков, канд. техн. наук, доцент; Д.Ю. Жуков  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»**

**МЕТОДОЛОГІЯ ISO ЩОДО РОЗРОБКИ ТА РОЗВИТКУ  
СТАНДАРТІВ З ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ (СЕРІЯ  
СТАНДАРТІВ ISO 50000)**

*У статті розглянуто цілі та переваги стандартів ISO; предмети стандартизації; стратегії розвитку стандартів, які розповсюджуються на їх різні типи; процеси розвитку стандартів; основні функції стандартів ISO серії 50000.*

**Ключові слова:** стандарт ISO, енергоефективність, енергоменеджмент, системи енергетичного менеджменту.

**Актуальність проблеми.** Підвищення рівня ефективності використання всіх видів паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) є важливим чинником впливу на сучасну енергетичну безпеку України. Серед найважливіших умов сталого розвитку держави є зниження енергоємності виробництва та суттєве підвищення енергоефективності економіки, що є одними з основних чинників економічної і національної безпеки [1-3]. Енергетичний менеджмент є важливою складовою системи управління підприємства, спрямованою на мінімізацію питомих витрат ПЕР при забезпеченні необхідного рівня комфортності, надійності енергопостачання та екологічних вимог [4]. Енергетичний менеджмент, як система управління, базується на проведенні типових енерготехнологічних вимірювань, перевірок, аналізі енерговикористання та впровадженні енергозберігаючих заходів. Необхідною складовою є проведення обстеження стану використання ПЕР на об'єкті, аналіз ефективності використання ПЕР, розробка та економічне обґрунтування організаційно-технічних заходів, спрямованих на зниження енергетичних

витрат, визначення потенціалу енергозбереження тощо [5-7].

Енергетичний менеджмент припускає обов'язкове залучення в усвідомлену цілеспрямовану різнобічну діяльність в галузі енергозбереження не тільки окремих фахівців, але і керівників підприємств та виробничого персоналу в цілому, а також всіх інших зацікавлених в енергозберігаючій діяльності підприємства сторін. Створення систем енергоменеджменту (СЕМ) для забезпечення безперервного покращення показників енергоефективності потребує знання сучасних принципів та алгоритмів формування енергетичної політики, енергопланування, базових положень енергетичного аудиту, енергомоніторингу, форм контролю енергоспоживання та методів оптимізації процесів енерговикористання.

ISO (International Standardization Organization) - міжнародна неурядова організація, що об'єднує національні організації по стандартизації з 160 країн-членів (штаб-квартира знаходиться в Женеві). У червні 2011 року набув чинності Міжнародний стандарт ISO 50001 «Системи енергетичного менеджменту», що викликало значне зацікавлення великої кількості підприємств і організацій, щодо його впровадження в загальну систему їх управління. Основною причиною було те, що цей стандарт допомагав значно скоротити витрати на ПЕР та запровадити ефективно діючу систему управління енерговикористання на об'єкті.

Методологія розробки та розвитку стандартів ISO передбачає визначення цілей, предмету та галузі застосування майбутніх стандартів їх процедур впровадження, практичні переваги та можливі технічні та соціально-економічні ефекти. Для реалізації цієї методології в конкретних сферах діяльності суспільства в ISO створюються Технічні комітети, які проводять практичну роботу з підготовки структури серії нових стандартів, їх послідовності та взаємодії, розробки проектів стандартів, їх фахове обговорення та узгодження, проведення процедур затвердження та введення в дію. Розглянемо процес реалізації такої методології на прикладі стандартів ISO з енергетичного менеджменту серії 50000.

### 1. Цілі, предмет та переваги стандартів ISO.

Стандарти ISO спрямовані на визначення та забезпечення правил та процедур щодо:

- Поточних показників технічних норм, методів та практик;
- Системного аналізу, опису процедур та документації дій;
- Функціонування та менеджменту комплексної частки громадських робіт (напр. ремесла, виробництво, торгівля та послуги);
  - Подолання національних та міжнародних перешкод у сфері колективного виробництва та торгівлі (національні, регіональні та міжнародні стандарти — DIN/CEN/ISO);
  - Встановлення знаків якості та декларації відповідності;
  - Підвищення конкурентоспроможності, розширення доступу до ринків, збільшення частки національних та міжнародних ринків.



Рис. 1 Типи та ієрархія стандартів

Предмети стандартизації – можуть бути різноманітні (загальний опис - див. Рис.1), це:

- Особливі процедури, наприклад, характеристики болтів, формату паперу, двигунів, послуг;
- Менеджмент та процеси (ISO 9000 — управління якістю, ISO 14000 — екологічний менеджмент і ISO 50001 — енергетичний менеджмент);
- Предмети аудиту: Особливі випадки;
- Детальний аналіз, вимірювання, визначення контрольних показників, пропозиції з вдосконалення, розробка документації, перевірка;

• Предмети сертифікації: правила нагляду для сертифікаційних органів в процесі проведення аудиту та видача знаків якості/нагород.

Стратегії розвитку стандартів поширюються на їх різні типи:

- для товарів — напр., двигуни, лампи тощо;
- для розширених товарів — напр., насоси, компресори, холодильники та ін.;
- для технологічних систем — напр., системи опалення, кондиціонування, освітлення будівель
- для загальних елементів: товари для стандартизації та розширені товари, технічні системи з еталонними та заводськими показниками, контрольні показники;
- для систем управління — комплексні системи: ISO 9000, 14000, 50000, цільове налаштування, структура та процеси в організації, запис даних, документація з вимірювання та перевірки, звітність, контроль, вдосконалення.

Міжнародна стандартизація та процеси розвитку стандартів спрямовані на:

- зосередження на самих аспектах стандартизації;
- технічно-системному рівні;
- залучення керівництва;
- всеохоплююче обслуговування/управління системою;
- пришвидшену гармонізація стандартів (DIN, CEN, ISO) на підставі Віденської угоди про співпрацю між CEN та ISO та Дрезденської угоди про співпрацю між IEC та CENELEC.

Стандарти ISO забезпечують:

- Високий рівень конкурентоспроможності на національному та світовому ринку;
- Присутність та сприяння інновацій на ринку;
- Прийняття єдиних правил, процедур, стандартів у виробництві сировини, виробництві товарів, торгівлі та комерційній діяльності;
- Базовий елемент для загального функціонування ринку;
- Подолання нетарифних бар'єрів (ЄС, СОТ, тощо);
- Досягнення високого рівня якості продукції та послуг;
- Скорочення товарів за мінімальною ціною з низькою якістю та уникнення якісного демпінгу

Впровадження будь-якої системи менеджменту на базі стандартів ISO включає розробку організаційної структури і документації, планування і навчання персоналу, ряд інших управлінських дій, які спрямовані на те, щоб досягти цілей в певних областях, встановлених самою організацією, виходячи з вимог, що пред'являються її споживачами (клієнтами).

**Реалізація системи менеджменту - це вибір зрілих в управлінському плані компаній.**

Більшість організацій (незалежно від розміру) вже мають організаційну структуру, яка і є зазвичай тією основою, на якій система менеджменту може бути впроваджена. При цьому організація навіть може виявити, що вона вже виконує багато з вимог, включених в стандарт системи менеджменту. Впроваджена система менеджменту сама по собі не обов'язково вестиме до поліпшення процесів, якості продукції та послуг. Вона не вирішуватиме усі проблеми, швидше це засіб до системного підходу, до ефективної діяльності і управління процесами в організації [8].

Стандарт не призначений для створення нової або окремої системи, його мета - дати орієнтири по яких можна оцінити і поліпшити вже вживані управлінські методи. Саме поточні управлінські процеси є відправною точкою в застосуванні стандарту і впровадженні системи енергоменеджменту [9]. Результат цих зусиль - планомірна концентрація уваги керівництва і персоналу організації на певному управлінському аспекті діючої системи менеджменту. Основною умовою ефективності і результативності систем менеджменту є зацікавленість вищого керівництва в досягненні поставленої мети. Сучасний ринок вимагає від будь-якої організації гарантій передбачуваності, безпеки і стабільності результатів діяльності. Системи менеджменту, в яких кожен працівник навчений і мотивований на досягнення загальних цілей організації, здатні надати такі гарантії.

## **2. Технічний комітет ISO 242 «Енергетичний менеджмент». Історія створення стандарту ISO 50001 «Системи енергетичного менеджменту».**

Весною 2008 року UNIDO було ініційовано створення Технічного комітету ISO/TC 242 (ИСО/ТК 242) "Energy Management" ("Енергоменеджмент"). Функції його секретаріату виконує:

- Американський Національний Інститут Стандартів (American National Standards Institute, ANSI) і
- Бразильська Асоціація технічних норм (Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT).

**Призначення і мета ISO (TC) 242 (ИСО/ТК 242)**- розробка міжнародного стандарту ISO 50001 "Energy management systems - Requirements with guidance for use" (Системи енергоменеджменту - Вимоги з керівництвом по використанню) та системи стандартів ISO 50000, що будуть:

- сумісними з стандартами інших систем менеджменту, розроблених ISO і придатних для сертифікації;
- заснованими на загальних елементах таких стандартів.

Галузь застосування зусиль технічного комітету ISO (TC) 242 (ИСО/ТК 242) - Стандартизація в галузі енергетичного менеджменту, яка включає: енергоефективність, енергоспоживання, енергопостачання, методи здійснення закупівель енергоспоживного обладнання та систем, використання енергії та вимірювання поточного енергоспоживання, впровадження системи вимірювання та моніторингу, документація, звітність, контроль неперервного вдосконалення в галузі енергетичного менеджменту

- Країн-учасниць: 50;
- Країн-спостерігачів: 18.

Для виконання цих завдань були створені відповідні експертні цільові та робочі групи:

- TC 242/CAG Група консультантів голови;
- TC 242/TG 1 Робоча група MSS;
- TC 242/WG 1 Енергетичний менеджмент;
- TC 242/WG 2 Метрики енергоспоживання;
- TC 242/WG 3 Об'єднані TC 242 – TC 257 WG: вимірювання та перевірка енергоспоживання в організації — загальні принципи та вказівки;

- TC 242/WG 4 Можливості вдосконалення.

Було проведено ряд важливих пленарних засідань:

1-е пленарне засідання ИСО/ТК 242 - 8-10 вересня 2008 року (Вашингтон, США), делегати з 25 країн світу, а також представники Організації ООН по промислому розвитку (UNIDO), представлений 1-й Робочий проект (Working Draft, WD1)

2-е пленарне засідання - 9-12 березня 2009 року (Ріо-де-Жанейро, Бразилія), 73 делегати з 19 країн світу, на 21 стор. тексту 2-го Робочого проекту (WD2) об'єм пропонуваніх поправок (у вигляді звідної таблиці) склав понад 150 сторінок.

3-е пленарне засідання ИСО/ТК 242 - 16-19 листопада 2009 року (Лондон, Великобританія), рекордне число коментарів - 754(!). З них близько 200 носили редакційний характер, 150 - загальний характер, більше 400 - це технічні зауваження.

Підсумок узгодження (прийняття або відхилення) зауважень, що поступили, - текст, який в лютому 2010 року отримав статус "проект міжнародного стандарту" (Draft International Standard, DIS), і в березні 2010 року розісланий на чергове голосування країн-членів ИСО/ТК 242 [9].

4-е пленарне засідання 18-22 жовтня 2010 р. (Пекін, Китай), на нім розглядалися результати нового голосування і зауваження, що поступили на проект стандарту.

Розроблений проект ISO/DIS 50001 був підтриманий при голосуванні більшістю країн-членів комітету. Із понад 40 країн, що взяли участь в цьому процесі:

- 15 схвалили проект без яких-небудь зауважень (тобто запропонованих текстуальних поправок), серед них: Росія, Казахстан, ЮАР, Ізраїль, Корея;
- 23 країни схвалили проект із зауваженнями (серед них США, Туреччина, Індія, Китай);
- 5 проголосували "проти" і представили свої зауваження (Франція, Великобританія, Німеччина, Італія і Іспанія);
- 3 країни утрималися, серед них Австрія і Португалія.

Незважаючи на негативну позицію за проектом з боку п'яти ведучих європейських країн, прагнучих зблизити його з європейським аналогом (EN 16001:2009), на засіданні було прийнято принципове рішення про надання проекту статусу фінального (Final Draft, FDIS).

Фінальний проект ISO/FDIS 50001 винесений на завершальне 2-х місячне голосування, яке проходило з 28 березня і по 28 травня 2011 року. У червні 2011 року стандарт ISO 50001 «Системи енергетичного менеджменту» набув чинності.

### **Глобальне значення ISO 50001 для впровадження енергоменеджменту**

За оцінками Глави ИСО/ТК 242 пана Едвіна Пиньєро,

- його вплив може зачепити до 60% світового споживання енергії;
- його основне призначення - інтегрувати енергоефективність в поточні управлінські практики організації.

### **3. Мета та взаємодія стандартів серії ISO 50000**

Метою стандарту ISO 50001 та серія відповідних стандартів ISO 50000 є те, що вони:

- націлені на надання практичної допомоги і підтримки енергоменеджерів;
- покликані забезпечити організації, незалежно від їх розміру і здійснюваного ними виду діяльності, повноцінною стратегією дій, як в менеджерській області, так і в технічних аспектах, щоб ті могли реально підвищити свій рівень енергоефективності (енергоперформанс, "energy performance"), збільшити використання поновлюваних джерел енергії і скоротити емісії парникових газів.

Для будь-якої організації система менеджменту - це інструмент, за допомогою якого вона управляє тими діями (процесами, аспектами), які пов'язані з:

- якістю продукції і послуг (ISO 9001)
- екологічними аспектами (ISO 14001)
- охороною і безпекою праці (OHSAS 18001)
- захистом інформації (ISO/МЭК 27001)
- енергоефективністю і енергозбереженням (ISO 50001).

**Результати впровадження системи енергоменеджменту (прямі і непрямі вигоди) можливо виразити у наступному:**

**Загальний ефект** - забезпечення стабільної конкурентоспроможності організації на вітчизняних і зарубіжних ринках, що включає:

**Організаційний ефект**

- Розробка корпоративних документів, регулюючих енергоменеджмент;
- Синергетичний ефект від збалансованого розподілу функцій в області енергозбереження по підрозділах;
- Залучення усіх категорій персоналу до енергозбереження за рахунок мотивації і розвитку корпоративної культури.
- Забезпечення управлінської прозорості і підвищення керованості компанії.

**Фінансовий ефект**

- Поліпшення фінансових показників компанії за рахунок прямої економії усіх видів енергоресурсів;
- Скорочення витрат, виявлення і усунення непродуктивних витрат;
- Підвищення фінансової прозорості компанії;
- Гарантії інвестування в енергозберігаючі проекти.
- Забезпечення інвестиційної привабливості і зростання вартості (капіталізації) компанії

**Ефект репутації**

- Іміджева привабливість компанії, що реалізовує політику енергоефективності виробництва, в очах бізнес-партнерів, населення і органів влади;
- Репутація компанії як успішною в підвищенні своєї енергоефективності.
- Підтримку іміджу і репутації компанії як вигідного і надійного партнера.

Розробка системи стандартів ISO серії 50000 зараз триває, цей процес має свою послідовність та логіку стосовно створення та впровадження стандартів.

На рис.2 наведено взаємозв'язок та взаємодія стандартів ISO стосовно енергетичного менеджменту, де використані такі позначення:

- EnBL – базова лінія енерговикористання на підприємстві, як правило це зафіксовані показники енерговикористання що наведені з урахуванням найбільш значущих впливових факторів для даного підприємства (наприклад, програма випуску продукції, склад персоналу, погодні умови, якість матеріалів тощо);
- EnPIs – індикатори енергетичного перформансу, тобто рівня досягнутої (чи досяжної) енергоефективності для даного виду виробництва чи послуг;
- M&V – моніторинг та верифікація енергоефективності на підприємстві.

**Основні функції стандартів ISO серії 50000:**

Основний стандарт:

- ISO 50001 Системи енергетичного менеджменту - Вимоги з керівництвом по використанню

Допоміжні стандарти для окремих галузей застосування, які можуть також використовуватися самостійно:

- ISO/CD 50002 Енергетичні аудити;
- ISO/CD 50003 Аудити систем енергетичного менеджменту, компетенція аудитора та оцінювання відповідностей;
- ISO/CD 50004 Вказівки з впровадження, підтримки та вдосконалення систем енергетичного менеджменту;
- ISO/CD 50006 Базові рівні енергоспоживання та показники рівня енергоефективності — загальні принципи та вказівки;
- ISO/CD 50015 Моніторинг, вимірювання, аналіз та перевірка рівня енергоефективності в організаціях.

**4. Галузі застосування відповідних стандартів серії ISO 50000**

**ISO/CD 50002. Енергетичні аудити.**

**Галузь застосування.** Цей міжнародний стандарт застосовується до енергетичних аудитів, які проводяться для процесів енерговикористання, та визначає вимоги, загальну методику та звітність енергетичних аудитів. Він застосовується до всіх форм установ та організацій, всіх видів енергоспоживання та енергії. Цей міжнародний стандарт визначає загальні вимоги до всіх енергетичних аудитів.

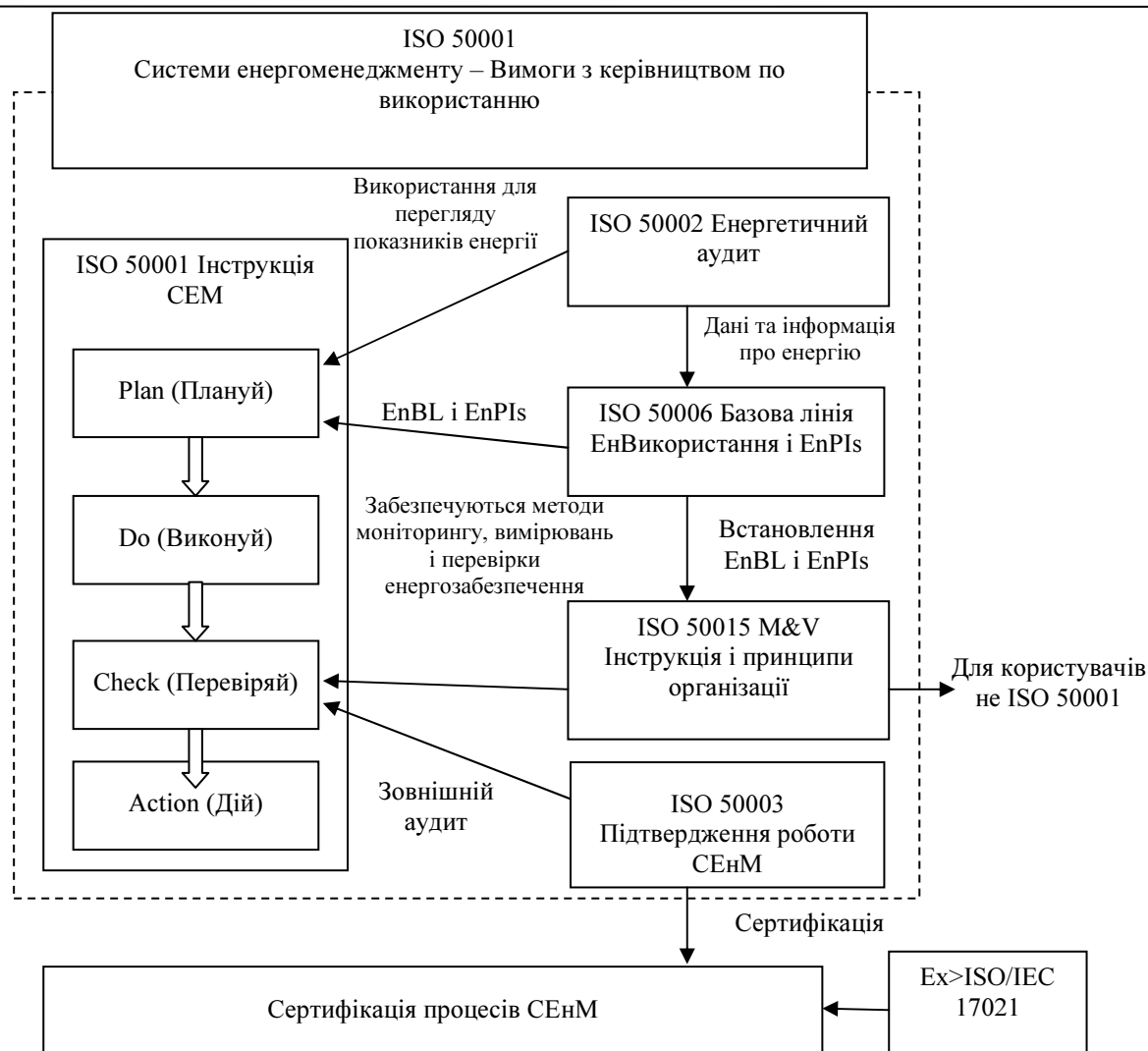


Рис. 2. Взаємодія стандартів ISO стосовно енергетичного менеджменту. (Джерело: Х. Й. Поремські, Seminar / Training on the topic: "Energy Audit, basics of Energy saving and Energy Management" for the State Agency for Energy Efficiency and Energy Conservation of Ukraine, 28–30.10.2013 року)

**ISO/CD 50003. Аудити систем енергетичного менеджменту, компетенція аудитора та оцінювання відповідностей.**

**Галузь застосування.** Цей міжнародний стандарт доповнює наявні вимоги стандарту ISO/IEC 17021 щодо кваліфікації та компетенції аудиторів систем енергоменеджменту.

Документ визначає:

- процес проведення сертифікаційного аудиту та вимоги до компетенції персоналу, залученого в процес сертифікації систем енергетичного менеджменту, для забезпечення ефективності енергетичного аудиту та менеджменту;
- всі доповнення до вимог стандарту ISO/IEC 17021 та цього стандарту мають застосовуватись до проведення зовнішнього сертифікаційного аудиту системи енергетичного менеджменту.

Цей міжнародний стандарт також можна використовувати:

- як посібник з проведення внутрішніх та зовнішніх сертифікаційних аудитів систем енергетичного менеджменту;
- для неперервного покращення показників енергоефективності, а також перевірки компетенції та оцінювання працівників, які беруть безпосередню участь у процесі.

**ISO/CD 50004. Вказівки для впровадження, підтримки та вдосконалення систем енергетичного менеджменту ISO 50001**

**Галузь застосування.** Цей міжнародний стандарт підтримує впровадження системи енергетичного менеджменту та надає вказівки для користувачів з різним рівнем досвіду роботи з системами енергетичного менеджменту:

- користувачі без досвіду або з незначним досвідом роботи з енергетичним менеджментом, а також без відповідних знань чи з незначними знаннями стандартів щодо систем енергетичного менеджменту;
- користувачі, які застосовують систему енергетичного менеджменту, яка необов'язково базується на стандарті ISO 50001.

Документ показує, що система енергетичного менеджменту є органічною частиною загальної діяльності з управління відповідних процесів, яка крім безпосередньо впровадження, підтримки та вдосконалення системи управління енерговикористанням є тривалим, інтерактивним та неперервним процесом, який включає операційні дії, фінансування, управління якістю, людськими ресурсами, закупівлю, охорону здоров'я, праці та довкілля.

Організації, які застосували інші стандарти систем менеджменту (як наприклад: ISO 9001, ISO 14001, ISO 22000 та OHSAS 18001) можуть бути розширеними до ISO 50001. Це відносно полегшення інтеграції є прямим результатом застосування ISO 50001, для розробки якого було використано той самий підхід «Планування–реалізація–контроль–коригування», що й до всіх інших стандартів систем менеджменту ISO.

Приклади та підходи, наведені у цьому міжнародному стандарті можуть служити ілюстраціями для практичного впровадження систем енергоменеджменту. Вони демонструють наявні можливості, але не обмежують застосування інших підходів для прийняття, реалізації та вдосконалення систем енергетичного менеджменту, використання яких є доречним у конкретному випадку.

#### **ISO/CD 50006. Базові рівні енергоспоживання та показники енергоефективності — загальні принципи та вказівки**

**Галузь застосування.** Цей стандарт ISO забезпечує практичні вказівки стосовно дотримання вимог ISO 50001, пов'язаних з впровадженням, використанням та підтримкою показників рівня енергоефективності та базових рівнів енергоспоживання з метою виміру енергоефективності та її зміни.

Щоб виміряти (визначити) рівень енергоефективності промисловості, будівель, обладнання, систем та процесів тощо необхідно знати скільки і в який спосіб використовується енергії та з якими новими технологіями та обладнанням, що існують це може бути співставлено.

Двосторонньо взаємозалежні концепції можуть прискорити вимірювання та оцінювання показників рівня енергоефективності в організації, вони використовують:

- показники рівня енергоефективності;
- базові рівні енерговикористання.

Показник рівня енергоефективності — це одиниця вимірювання, яка характеризує:

- енергоефективність, використання та споживання енергії в промисловості, будівлях, обладнанні, системах та процесах,
- енергоефективність яких, частково чи в цілому, організація хоче виміряти.

Базовий рівень енерговикористання є основою для порівняння рівнів енергоефективності. Це еталон, відносно якого організації можуть оцінити зміни в енергоефективності. Базовий рівень енерговикористання показує, якими були б показники енергоефективності організації, якби не було вжито ніяких заходів з їхнього вдосконалення. Один і той самий базовий рівень енерговикористання може бути використано для кількох показників енергоефективності.

Організації використовують показники рівня енергоефективності та базові рівні енерговикористання для оцінювання / вимірювання:

- споживання енергії;
- енергоефективності;
- використання енергії;
- заощаджень енергії;

Та для того, щоб визначити чи було досягнуто цілі та завдання при створенні систем енергоменеджменту, чи виправдовують себе плани заходів з енергоефективності.

#### **ISO/CD 50015. Моніторинг, вимірювання, аналіз та перевірка рівня енергоефективності в організаціях.**

**Галузь застосування.** Цей стандарт ISO не визначає способів обчислення чи методик, він лише дає загальні уявлення про вимірювання, верифікацію та перевірку рівня енергоефективності і демонструє шляхи їх застосування.

Його не було створено як стандарт для сертифікації, це набір принципів та вказівок, які можна застосувати у багатьох організаціях. Дотримання цих принципів та вказівок не вимагається відповідно до

стандарту ISO 50001, однак їхнє використання не заборонено. Існує багато способів вимірювання та методик для кількісного визначення рівня енергоефективності. Різноманіття способів застосування енергії та можливості для вдосконалення рівній енергоефективності в усьому світі, різні сектори та процеси вимагають розробки та використання різних способів підрахунку та методик. При цьому достовірне кількісне визначення рівня енергоефективності є дуже важливим.

Звіти про енергоефективність зазвичай складаються з використанням двох методів:

- абсолютні значення та коефіцієнти. В якості прикладів можна навести тонни спожитого вугілля, кВт.год/одиницю продукції, кВт.год/день роботи тощо;
- відносні показники. В якості прикладів можна навести заощадження  $X$  спожитих одиниць енергії відносно базових рівнів енергоспоживання за певний період, відсоток покращення порівняно з базовим рівнем енергоспоживання за період тощо. Щоб отримати відносну енергоефективність за фактичним споживанням, необхідно порівняти фактичне споживання з базовим рівнем.

Вимірювання та перевірку можна застосувати до обох цих методів. Якщо звітність щодо енергоефективності виконується в абсолютних одиницях, застосування базових рівнів не є обов'язковим. Однак основи вимірювання та перевірки залишаються тими самим, незалежно від способу звітності про енергоефективність.

### **Висновки.**

Методологія розробки та розвитку стандартів ISO ефективно запроваджено для енергетичного менеджменту. Доцільно використовувати позитивний досвід промислово розвинутих країн у сфері правового регулювання енергоефективності, розробляти й приймати адекватні законодавчі й нормативно-правові акти, що дасть змогу знизити енергоємність економіки, підвищити конкурентоспроможність і прискорити процеси інтеграції в світову економічну систему. Міжнародний досвід показує, що створення системи енергетичного менеджменту на промислових підприємствах дозволить оперативніше впроваджувати енергоефективні технології та енергоефективні заходи, що дасть змогу значно економити паливно-енергетичні ресурси.

Основні економічні вигоди від впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємстві:

- систематично знижуються виробничі й експлуатаційні витрати, втрачається менше енергії і ресурсів, зменшуються витрати, пов'язані з впливом підприємства на навколишнє середовище;
- є додатковий прибуток, пов'язаний з енергозберігаючими аспектами діяльності підприємства;
- підвищується конкурентоздатність підприємства на внутрішньому і зовнішньому ринках;
- банки з більшою готовністю інвестують кошти в підприємства з добре функціонуючою системою енергетичного менеджменту;
- створюється більш сприятливий імідж підприємства серед населення;
- підприємство одержує додаткові можливості бути визнаним на міжнародному рівні і світовому ринку;
- діяльність у сфері енергозбереження починає відповідати основним цілям керівництва підприємства;
- створення додаткових робочих місць.

### **Список літератури:**

1. Праховник А.В. Сучасні тенденції розвитку енергетичного менеджменту: від історії створення до міжнародних стандартів / А.В. Праховник, Є.М. Іншеков // Новини енергетики .- 2008.- №9. - С. 30-39.
2. Праховник А.В. Енергоефективність економіки – необхідна передумова екоенергетичної безпеки та сталого розвитку України / А.В. Праховник, М.П. Ковалко, Є.М. Іншеков // Аналітична інформаційно-рекламна газета «Енергоінформ». – 2005.- №29. - С. 3-4.
3. Іншеков Е.Н. Оцінка рівня устойчивости развития энергетического комплекса / Енергетика: економіка, технології, екологія.- 2008.- №1.- С. 65-72.
4. Іншеков Є.М. Екологічна крива Саймона Кузнеця: погляд з позицій ефективності енерговикористання на прикладі України / Є.М. Іншеков, О.С. Дробаха // Енергетика: економіка, технології, екологія.- 2009.- №1.- С. 50-57.
5. Праховник А.В. Енергетичний менеджмент. Суттєві фактори, цілі, ієрархія, об'єкт діяльності / А.В. Праховник, Є.М. Іншеков // Енергетика та енергозбереження, Вісник КДПУ, 2004, Вип. 3/2004(26), с.75-80.
6. Енергетичний менеджмент / Під ред. Праховника А.В. / ІЕЕ НТУУ «КПІ», Київ, Київська. нотна фабрика, 2001, 472с.
7. Праховник А.В., Іншеков Є.М., Штогрин Є.А. Введення в енергетичний менеджмент (підручник с грифом МОН України), К.:НТУУ «КПІ», 2010. -272с.
8. A. Prakhovnik, E. Inshekov, G. Strelkova. Establishment of Energy Management Systems: Ukrainian Experience and Related Recommendations for Latin America // VI International Conference on



Elektromechanics and Systems engineering (VI CIIES). – Mexico city, Mexico, November 2011. – MEC-I-18 - p. 16-17.

9. Праховник А.В., Іншеков Є.М. Щодо формування систем енергетичного менеджменту / В кн. Теплової енергетики – нові виклики часу / За заг.ред. П.Омеляновського, Й. Мисака. – Львів: НВФ «Українські технології». - 2009. – 660 с. . с.390-400.

**E. Inshekov, D. Zhukov**

**National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»**

**ISO METHODOLOGY FOR CREATION AND DEVELOPMENT OF THE ENERGY MANAGEMENT STANDARDS (SERIES STANDARDS ISO 50000)**

*In this article was described the main goals and benefits of the ISO Standards, subjects for standardization, strategy for the standard's development according different type of its, the main content field of implementation of the Standards series ISO 50000. Also was investigated the interaction of ISO standards with respect to energy management systems and branches of their application. In addition were made conclusions about the economic benefits of their use.*

**Keywords:** standard ISO, energy efficiency, energy management, energy management system.

1. Prakhovnik A.V. Suchasni tendenciya rozvytku energetychnogo menedzhmentu: vid istoriyi stvorenniya do mizhnarodnykh standartiv/ A.V. Prakhovnik, E.M. Inshekov // Novyny energetyky .- 2008.- No.9. - p. 30-39.

2. Prakhovnik A.V. Energoefektyvnist ekonomiky – neobxidna peredumova ekoenergetychnoyi bezpeky ta stalogo rozvytku Ukrainy / A.V. Prakhovnik, M.P. Kovalko, E.M. Inshekov // Analitychna informacijno-reklamna gazeta «Energoinform». – 2005.- No.29. – p. 3-4.

3. Inshekov E.N. Ocenka urovnya ustojchyvosti razvytyya energetycheskogo kompleksa / Energetyka: ekonomika, texnologiyi, ekologiya.- 2008.- No.1.- p. 65-72.

4. Inshekov E.M. Ekologichna kryva Sajmona Kuznecya: poglyad z pozycij efektyvnosti energovykorystannya na prykladi Ukrainy / E.M. Inshekov, O.S. Drobaxa // Energetyka: ekonomika, texnologiyi, ekologiya.- 2009.- No.1.- p. 50-57.

5. Prakhovnik A.V. Energetychnyj menedzhment. Sutyevi faktory, cili, iyerarxiya, obyekt diyalnosti / A.V. Prakhovnik, E.M. Inshekov // Energetyka ta energozberezhennya, Visnik KDPU, 2004, Vyp. 3/2004(26), p.75-80.

6. Energetychnyj menedzhment / Pid red. Prakhovnika A.V. / IEE NTUU «KPI», Kyiv, Kyivska. notna fabryka, 2001, 472p.

7. Prakhovnik A.V., Inshekov E.M., Shtogryn E.A. Vvedennya v energetychnyj menedzhment (pidruchnyk s gryfom MON Ukrainy), K.:NTUU «KPI», 2010. -272p.

8. A. Prakhovnik, E. Inshekov, G. Strelkova. Establishment of Energy Management Systems: Ukrainian Experience and Related Recommendations for Latin America // VI International Conference on Elektromechanics and Systems engineering (VI CIIES). – Mexico city, Mexico, November 2011. – MEC-I-18 - r. 16-17.

9. Prakhovnik A.V., Inshekov E.M. Shhodo formuvannya system energetychnogo menedzhmentu / V kn. Teplova energetyka – novi vyklyky chasu / Za zag.red. P.Omelyanovskogo, J. Mysaka. – Lviv: NVF «Ukrayinski texnologiyi». - 2009. – 660 s. . p.390-400.

УДК 621.311:658.26:35.08

**Е.Н. Иншеков**, канд. техн. наук, доцент; **Д.Ю. Жуков**

**Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»**

**МЕТОДОЛОГИЯ ISO ПО РАЗРАБОТКЕ И РАЗВИТИЮ СТАНДАРТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА (СЕРИЯ СТАНДАРТОВ ISO 50000)**

*В статье рассмотрены цели и преимущества стандартов ISO; предметы стандартизации; стратегии развития стандартов, которые распространяется на их разные типы; процессы развития стандартов; основные функции стандартов ISO серии 50000.*

**Ключевые слова:** стандарт ISO, энергоэффективность, энергоменеджмент, системы энергетического менеджмента.

## ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ У СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ АГРОПРОМИСЛОВИМ КОМПЛЕКСОМ УКРАЇНИ

*У даній статті звертається увага на важливість впровадження системи енергетичного менеджменту на підприємствах агропромислового комплексу України. Зокрема розглянуто основні кроки на шляху до сталого розвитку АПК відповідно до міжнародного стандарту ISO 50001, який ґрунтується на методології циклу постійного поліпшення. Робиться акцент на актуальності такого поняття, як «Енергетична ферма», що поєднує в собі основні засади сталого розвитку і полягає в ефективності енерговикористання на всіх, без виключень, етапах виробництва, їх комплексності і використанні відновлюваних джерел для отримання екологічно чистої енергії. Користуючись світовим досвідом в цьому питанні виділено основні етапи переходу господарств АПК України до сучасного принципу «Від колиски до колиски», який вже давно став основою для енергоефективного і екологічного виробництва.*

**Ключові слова:** міжнародний стандарт ISO 50001, АПК України, Енергетична ферма, сталий розвиток, принцип замкнутого циклу, енергоефективність.

### Вступ

Агропромисловий комплекс України забезпечує не тільки вітчизняний ринок сільськогосподарською продукцією, а й експортує її за кордон. Попит і пропозиція цієї продукції, як і будь-якої іншої, взаємозалежні. Велику роль у їх формуванні відіграє вартість самої продукції, що залежить від її собівартості. В умовах нестабільної економічної ситуації в країні проблема завищеної собівартості загострюється і найвпливовішим фактором у цьому питанні є витрати на енергоносії. Вартість енергії в Україні не є найвищою у порівнянні з іншими країнами, але у поєднанні з енергонеефективним обладнанням стає суттєвою проблемою будь-якого виробництва. Можливості енергетичної галузі дозволяють підприємцям обирати між традиційними і відновлювальними джерелами енергії (ВДЕ) і їх комплексним застосуванням, тим паче, що різноманіття ВДЕ з кожним роком тільки зростає. Досвід багатьох підприємств, як вітчизняних так і закордонних, показує, що впровадження нового енергоефективного обладнання на базі ВДЕ хоч і потребує значних капітальних затрат, але економічний ефект від даного заходу є достатньо суттєвим, щоб наважитися на цей крок.

### Постановка проблеми

Економія коштів на енергетичних ресурсах втрачає сенс, якщо не зміниться подальший підхід до споживання енергії. Адже основним інструментом на шляху прибутковості будь-якого господарства є підвищення енергоефективності за рахунок впровадження системи енергетичного менеджменту - це комплекс взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів підприємства, спрямований на формування енергетичної політики підприємства, постановку цілей, розробку заходів щодо досягнення цих цілей. Світова практика показує, що підвищення енергоефективності досягається здебільшого за рахунок організаційних змін в системі управління господарством, тобто за рахунок поліпшення системи енергоменеджменту. Тому, для вирішення питань підвищення енергоефективності на підприємствах вводиться система енергоменеджменту у відповідності з міжнародним стандартом ISO 50001, а питаннями використання ПЕР займаються спеціально навчені люди.

**Метою цієї статті** є прагнення показати, що впровадження енергетичного менеджменту на підприємствах АПК України є інноваційним рішенням, яке пов'язане з модернізацією існуючих методів управління, а також психологією управління енергоспоживанням і енерговитратами. Адже міжнародний стандарт ISO 50001 ставить перед собою мету дати можливість підприємствам і організаціям різного типу запровадити системи та процеси, які необхідні для поліпшення енергетичного функціонування, включаючи енергетичну ефективність, використання і споживання енергії [1]. Впровадження даного стандарту дозволить зменшити викиди парникових газів в атмосферу і зменшити інші негативні впливи на навколишнє середовище, а також зменшити витрати на енергію, що і є найбільш хвилюючим питанням для більшості господарств. Цей міжнародний стандарт встановлює вимоги до системи енергетичного менеджменту, на основі яких підприємство може розробити і запровадити енергетичну політику. ISO 50001 забезпечує будь-яке підприємство чи господарство, незалежно від розміру чи типу продукції, що виробляється, повноцінною стратегією дій як в області менеджменту, так і в технічних аспектах, щоб воно змогло реально підвищити свою енергоефективність. Головне призначення стандарту - допомогти підприємству інтегрувати енергоефективність в його поточні управлінські практики. Стандарт - це