

НАУКОВІ ОСНОВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧОЇ ПОЛІТИКИ

УДК 621.311:006.07

В.П. РОЗЕН¹, докт. техн. наук, професор, **І.С. СОКОЛОВСЬКА**², канд. техн. наук,
Є.М. ІНШЕКОВ¹, канд. техн. наук, доцент, **І.І. СТОЯНОВА**², канд. техн. наук

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056, Україна

² Інститут загальної енергетики НАН України, вул. Антоновича, 172,
м. Київ, 03680, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМУ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИРЕКТИВИ 2012/27/EU ПРО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ШЛЯХОМ АДАПТАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ З ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ НА НАЦІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

Розглянуто основні положення Директиви 2012/27/EU про енергоефективність щодо систем енергоменеджменту. Наведено порівняння базових стандартів різних систем менеджменту, створених на основі методології безперервного поліпшення процесів, та коротку характеристику серії стандартів з енергоменеджменту ISO 50000. На основі аналізу чинних національних стандартів та згідно з вимогами Директиви 2012/27/EU визначено групи взаємопов'язаних міжнародних стандартів, які необхідно гармонізувати в Україні з метою побудови ефективних систем енергоменеджменту.

Ключові слова: Директива 2012/27/EU, системи енергоменеджменту, стандарти, гармонізація.

У сучасних реаліях України стосовно енергозабезпечення країни проблема енергозбереження та енергоефективності є однією з найактуальніших, її вирішення має відбуватись з огляду на спрямованість країни в бік євроінтеграції, що передбачає виконання вимог відповідних Директив ЄС та впровадження міжнародних стандартів. Такими Директивами наразі є 2010/30/EU щодо маркування та стандартної інформації про енергоспоживання, 2009/125/EU щодо вимог до екологічного проектування продукції, пов'язаної з енергоспоживанням, 2010/31/EU щодо енергетичних характеристик будівель, 2009/28/ЕС щодо підтримки застосування енергії від поновлюваних джерел та інші. Але основною Директивою щодо енергоефективності можна вважати Директиву 2012/27/EU [1], прийняття якої зумовило значні зміни у Директивах

2010/30/EU і 2009/125/EU та скасування Директив 2004/8/ЕС про заохочення когенерації на основі попиту на корисне тепло на внутрішньому енергетичному ринку і 2006/32/ЕС про енергетичну ефективність та енергетичні послуги.

Імплементация Директиви 2012/27/EU в Україні є сьогодні актуальним завданням, що, в свою чергу, потребує нормативно-правової та регуляторної підтримки, зокрема застосування відповідних міжнародних стандартів. Низка питань, зокрема вимоги Директив ЄС та опис міжнародних стандартів з енергоменеджменту серії ISO 50000, в цілому вже представлено в літературі, але потрібно підкреслити вимоги нової Директиви 2012/27/EU щодо побудови ефективних систем енергоменеджменту та визначити групи взаємопов'язаних застосовуваних стандартів, які необхідно гармонізувати в Україні для практичного впровадження зазначеної Директиви.

© В.П. РОЗЕН, І.С. СОКОЛОВСЬКА, Є.М. ІНШЕКОВ,
І.І. СТОЯНОВА, 2015

Директива 2012/27/EU запроваджує комплексний підхід до політики енергозбереження на всіх стадіях вироблення, перетворення, постачання й споживання енергії та встановлює загальну основу для заходів щодо заохочення енергоефективності в Європейському Союзі з метою забезпечення досягнення поставленої цілі ЄС – підвищення енергоефективності до 2020 року на 20% – та прокладення шляху для подальшого покращення енергоефективності після цієї дати. Одними з дієвих механізмів забезпечення раціонального використання енергії є проведення енергетичних аудитів та впровадження систем енергетичного менеджменту різного рівня.

Вимоги Директиви 2012/27/EU (стаття 8) щодо проведення енергетичних аудитів спрямовані на те, щоб максимально задіяти потенціал енергозбереження, і поширюються на великі, середні й малі підприємства, зокрема, на великих підприємствах енергетичні аудити мають бути обов'язковими та регулярними, а для малих і середніх підприємств на державному рівні слід розробити програми заохочення таких підприємств до проведення енергетичних аудитів та подальшої реалізації рекомендацій за результатами цих аудитів. На державному рівні також передбачається розроблення програм підвищення інформованості домогосподарств про вигоди таких аудитів та навчальних програм з підвищення кваліфікації енергоаудиторів, можливість за необхідності запровадити схеми стимулювання та підтримки для

виконання рекомендацій за результатами енергетичних аудитів й аналогічних заходів. Особливу увагу приділено тому, щоб енергетичний аудит проводився у незалежний та економічно ефективний спосіб кваліфікованими та (або) акредитованими фахівцями або реалізувався та контролювався незалежними органами згідно з національним законодавством. Додаток VI цієї Директиви містить мінімальні критерії для проведення енергоаудиту, згідно з якими енергоаудит має [1]:

- ґрунтуватись на вимірних оперативних даних про енергоспоживання і профілі навантаження, які можна відстежити;
- охоплювати детальний огляд профілю енергоспоживання будівель, промислових об'єктів або установок, включаючи транспорт;
- за можливості базуватись на аналізі витрат упродовж всього життєвого циклу;
- бути співрозмірним і репрезентативним, щоб отримати достовірну картину загальної енергоефективності та виявити найбільш значущі можливості для її покращення.

У Директиві 2012/27/EU визначено також загальні принципи розрахунку кількості електроенергії, отриманої у процесі когенерації для різних технологій (Додаток I), методику визначення ефективності процесу когенерації (Додаток II), таблицю перетворення щодо вмісту енергії у різних видах палива для кінцевого споживання (Додаток IV). Метою енергоаудиту є чітка інформація про потенційну економію, основана на детальних та підтверджених роз-

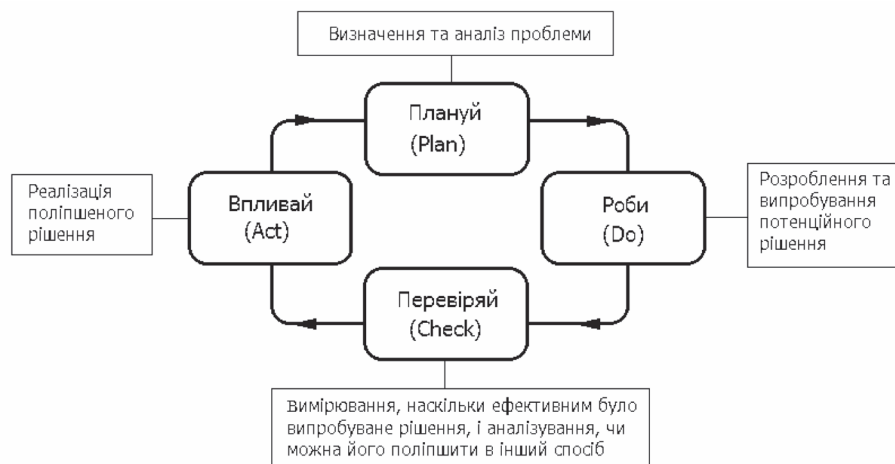


Рис. 1. Цикл безперервного поліпшення процесів PDCA (цикл Шухарта–Демінга)

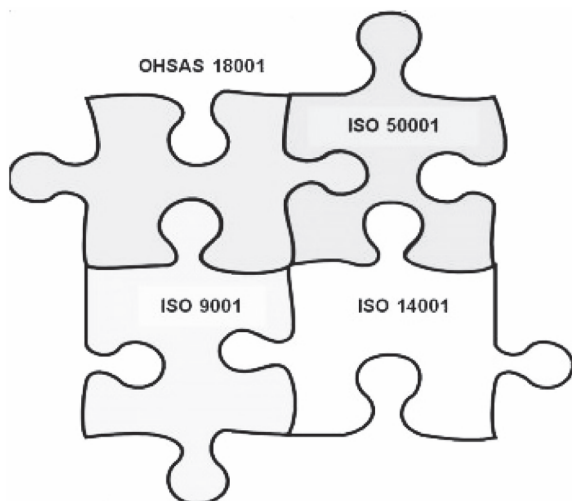


Рис. 2. Сумісність стандартів різних систем менеджменту ISO [3]

рахунках. Окремо зазначено, що проведення енергоаудиту має відповідати європейським та міжнародним стандартам, таким як EN ISO 50001 (системи енергетичного менеджменту), EN 16247-1 (енергетичні аудити), EN ISO 14000 (системи екологічного менеджменту).

На сьогодні набули чинності міжнародні стандарти серії ISO 50000 щодо енергomenеджменту, які стали основою для побудови систем енергomenеджменту та проведення енергоаудитів в країнах ЄС. Основоположний стандарт цієї серії – ISO 50001 – розроблено на основі методології безперервного поліпшення процесів PDCA: плануй (Plan), роби (Do), перевіряй (Check), впливай (Act) (рис. 1) [2].

За таким самим принципом створено основні стандарти щодо інших систем менеджменту ISO, що забезпечує високий рівень сумісності ISO 50001 з ISO 9001 системи менеджменту якості, ISO 14001 системи екологічного менеджменту, OHSAS 18001 системи менеджменту професійного здоров'я й безпеки (рис. 2 [3]), які вже впроваджено в Україні. В таблиці наведено порівняння основних розділів стандартів ISO 50001, ISO 9001 та ISO 14001 [4]. Такий підхід створює умови для інтеграції різних систем менеджменту на підприємстві.

Серія стандартів з енергomenеджменту ISO 50000 складається з шести документів, вимоги яких поширюються на організації будь-якого типу й розміру незалежно від виду енер-

горесурсів, що використовуються:

- ISO 50001 встановлює вимоги щодо розроблення, впровадження, підтримання та поліпшення системи енергomenеджменту з метою постійного підвищення рівня енергоефективності та зменшення шкідливого впливу на довкілля. Цей стандарт може бути використано для сертифікації та порівняння систем енергomenеджменту різних організацій;

- ISO 50002 визначає принципи проведення енергоаудитів, вимоги до процесу проведення енергоаудиту та підсумкових документів;

- ISO 50003 встановлює вимоги до компетентності, послідовності та неупередженості в області аудиту та сертифікації систем енергomenеджменту для органів, що надають ці послуги. Цей стандарт призначений для використання у поєднанні з ISO/IEC 17021-1 «Оцінка відповідності. Вимоги до органів, які проводять аудит і сертифікацію систем менеджменту. Частина 1. Вимоги»;

- ISO 50004 містить практичні настанови та приклади для створення, впровадження, підтримування і поліпшення системи енергomenеджменту відповідно до системного підходу згідно з ISO 50001;

- ISO 50006 містить загальні принципи та настанови щодо визначення енергоефективності, використовуючи базові рівні енергоспоживання та показники енергоефективності;

- ISO 50015 визначає загальні принципи та настанови щодо планування та проведення вимірювань та верифікації рівня енергоефективності в організації чи її складових.

Щоб створити можливості для застосування згаданих вище стандартів у повній мірі необхідно проаналізувати взаємозв'язки цих стандартів, виявити пов'язані з ними інші стандарти та визначити, які стандарти необхідно гармонізувати в Україні (рис. 3).

Як показав порівняльний аналіз чинних національних стандартів України і міжнародних стандартів, показаних на рис. 3, на сьогодні гармонізованими є основні стандарти різних систем менеджменту (ДСТУ ISO 9001, ДСТУ ISO 14001, ДСТУ OHSAS 18001, ДСТУ ISO 22000, ДСТУ ISO 50001), настанови щодо здійснення аудитів систем управління (ДСТУ ISO 19011), вимоги до органів, що забезпечують аудит та сертифікацію систем менеджменту (ДСТУ ISO/IEC 17021), вимоги та настанови

щодо валідації та верифікації даних стосовно обсягів парникових газів (ДСТУ ISO 14064-3) та стандарт, що регламентує номінальні і робочі характеристики електричних обертових машин (ДСТУ EN 60034-1). Це становить 26% від загальної кількості міжнародних стандартів, необхідних для розроблення та впровадження систем енергоменеджменту, до того ж деякі чинні ДСТУ потребують оновлення відповідно до нових версій міжнародних стандартів, які зазнали принципових змін (ISO 9000:2015, ISO

9001:2015, ISO 14001:2015, ISO/IEC 17021-1:2015).

На сьогодні в Україні розроблено три національні стандарти стосовно систем енергетичного менеджменту, а саме:

– ДСТУ 4472:2005. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги.

– ДСТУ 4715:2007. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Склад і зміст робіт на ста-

Таблиця – Порівняння основних стандартів різних систем менеджменту: ISO 50001, ISO 14001 та ISO 9001

Зміст	ISO 50001	ISO 14001	ISO 9001
Основні концепції для розробки керівних принципів	На основі енергоспоживання всієї організації або конкретного виробничого процесу	На підставі відповідних екологічних аспектів	На основі вимог до якості з боку клієнтів
Політика	Енергетична політика відображає стратегію організації з управління енергією. Політика забезпечує рамки для визначення відповідних цілей і завдань щодо підвищення енергоефективності	Екологічна політика показує, як організація вирішує екологічні питання, спрямовані на охорону довкілля, а також пов'язані з ними цілі й завдання. Зазвичай ця політика має містити спрямованість організацій на запобігання забрудненню довкілля, дотримання нормативних вимог й безперервне вдосконалення	Відповідає вимогам клієнтів
Стратегія	Проведення енергоаудиту для виявлення видів діяльності, пов'язаної з суттєвим споживанням енергії, та визначення як базового рівня енергетичної ефективності, так і показників енергетичної ефективності. Відповідність вимогам певних нормативних актів та визначення енергетичних об'єктів, завдань і планів їх реалізації	Відповідність вимогам певних нормативних документів щодо екології. Визначення екологічних об'єктів, завдань і планів їх реалізації	Визначення об'єктів і завдань щодо якості та планів управління якістю
Базовий рівень	Базовий рівень енергетичної ефективності є основоположним для створення системи	Немає такої вимоги	Немає такої вимоги

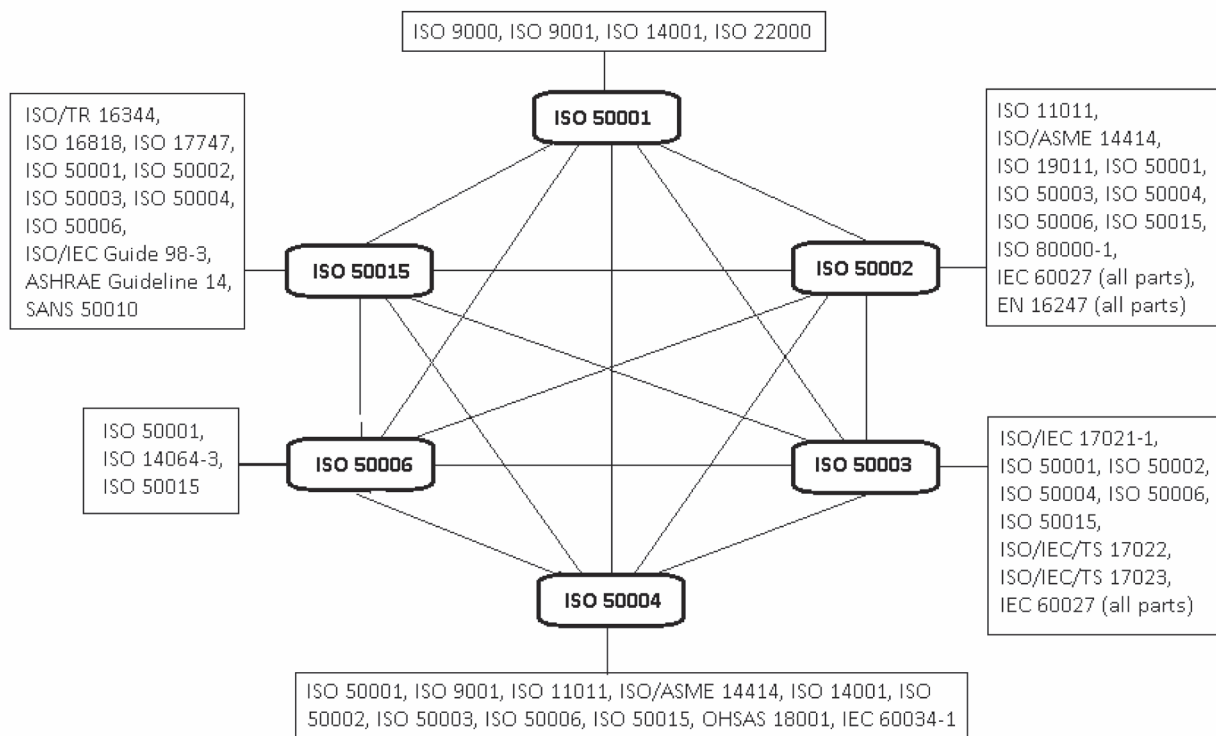


Рис. 3. Взаємозв'язок стандартів серії ISO 50000 «Системи енергоменеджменту» між собою та іншими стандартами

дії впровадження системи енергетичного менеджменту.

– ДСТУ 5077:2008. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування.

Ці стандарти було розроблено з використанням концепції побудови системи енергетичного менеджменту, яка базується на принципах системності, регулярності, відкритості, незалежності, документованості, обґрунтованості та достовірності [5].

У рамках запропонованої моделі у зазначених вище стандартах пропонується розглядати послідовність розроблення та впровадження систем енергоменеджменту як ряд характерних етапів, виконання яких є обов'язковим для їх ефективного функціонування. Серед них [5]:

- 1) розроблення політики енергозбереження;
- 2) розроблення програми енергозбереження;
- 3) розроблення програми (проекту) впровадження систем енергоменеджменту;
- 4) формування служби енергоменеджменту;

5) впровадження комплексу енергетичного моніторингу;

6) створення комплексу внутрішніх стандартів, що регламентують функціонування систем енергоменеджменту;

7) розроблення програм мотивації, інформування та навчання персоналу у сфері енергозбереження;

8) навчання персоналу у сфері енергозбереження;

9) проведення аудиту систем енергоменеджменту;

10) проведення сертифікації систем енергоменеджменту.

Ця концепція збігається з основними вимогами міжнародних стандартів ISO 9001 та ISO 9014 14001.

Отже, можна сказати, що існують національні стандарти, гармонізовані з міжнародними, які є базовими для створення ефективних систем енергоменеджменту. Однак для виконання вимог Директиви 2012/27/EU у повній мірі доцільною є гармонізація всіх стандартів серії ISO 50000, а також пов'язаних з ними серій стандартів EN 16247 (енер-

гоаудити), ISO 11011 (оцінювання енергоефективності систем стисненого повітря), ISO/ASME 14414 (оцінювання енергоефективності насосних установок), ISO 80000-1 та серії IEC 60027 (наукові та математичні величини і їх одиниці, літерні позначення), ISO/IEC/TS 17022 (вимоги та рекомендації щодо змісту звіту з аудиту систем менеджменту, проведеного третьою стороною), ISO/IEC/TS 17023 (настанови щодо визначення тривалості сертифікаційних аудитів систем менеджменту), ISO/TR 16344 (терміни, визначення та символи для оцінювання енергетичних характеристик та енергетичної сертифікації будівель), ISO 16818 (термінологія стосовно ефективності використання енергії під час проектування інженерних систем будівлі), ISO 17747 (визначення потенціалу енергозбереження в організаціях), ISO/IEC Guide 98-3 (настанова щодо виразу невизначеності вимірювань).

ВИСНОВКИ

1. Для імплементації Директиви 2012/27/EU про енергоефективність в Україні необхідним є застосування відповідних міжнародних стандартів, в першу чергу, зазначених в Директиві 2012/27/EU, а саме стандартів EN ISO 50001 (системи енергетичного менеджменту), EN 16247-1 (енергетичні аудити), EN ISO 14000 (системи екологічного менеджменту), які розроблено на основі методології безперервного поліпшення процесів PDCA, що створює умови для інтеграції різних систем менеджменту на підприємстві.

2. Визначено групи взаємопов'язаних міжнародних стандартів, які необхідно гармонізувати в Україні з метою побудови ефективних систем енергоменеджменту та оптимізації проведення енергоаудитів відповідно до вимог Директиви 2012/27/EU.

1. *Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EU and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC.* Official Journal of the European Union, L 315, 14 November 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:en:PDF>.

2. *Plan – Do – Check – Act (PDCA)* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mindtools.com/pages/article/newP9M_89.htm.

3. *Хохлявин С.А.* Энергоменеджмент. Стандарты. Основные тенденции [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/527>.

4. *Guidebook for ISO 50001 Energy Management System / The Hong Kong Electronic Industries Association (HKEIA)* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.hkeia.org.

5. *Розен В.П.* Формирование функционального ядра модели системы энергетического менеджмента производственных систем / В.П. Розен, А.И. Соловей, А.В. Чернявский // Промелектро. – 2006. – № 4. – С. 78–83.

Надійшла до редколегії 05.11.2015