

## Впровадження системи енергетичного менеджменту на основі стандарту ISO 50001 для підвищення енергетичної ефективності промислових підприємств

**Шашко В.О.**

кандидат економічних наук,  
доцент кафедри менеджменту  
Донбаської державної машинобудівної академії

**Трембач І.О.**

студент  
Донбаської державної машинобудівної академії

**Трембач Б.О.**

Інженер ПАТ «НКМЗ»,  
м. Краматорськ, Україна

Стаття присвячена розробленню механізмів впровадження системи енергетичного менеджменту на промислових підприємствах (на прикладі ПАТ «НКМЗ»). Обґрунтовано актуальність формування системи енергетичного менеджменту на підприємстві інструментами впровадження стандарту ISO 50001, який створює основи для інтеграції питань енергоефективності в загальну концепцію менеджменту підприємства. Надано ряд практичних рекомендацій щодо впровадження енергетичного менеджменту.

**Ключові слова:** енергозбереження, енергоефективність, стандарти, енергоресурси, система енергетичного менеджменту, промислове підприємство, ПАТ «НКМЗ».

Шашко В.А., Трембач І.А., Трембач Б.А. ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА НА ОСНОВЕ СТАНДАРТА ISO 50001 ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Статья посвящена разработке механизмов внедрения системы энергетического менеджмента на промышленных предприятиях (на примере ПАО «НКМЗ»). Обоснована актуальность формирования системы энергетического менеджмента на предприятии инструментами внедрения стандарта ISO 50001, который создает основы для интеграции вопросов энергоэффективности в общую концепцию менеджмента предприятия. Дан ряд рекомендаций по практике внедрения энергоменеджмента.

**Ключевые слова:** энергосбережение, энергоэффективность, стандарты, энергоресурсы, система энергетического менеджмента, промышленное предприятие, ПАО «НКМЗ».

Shashko V.O., Trembach I.O., Trembach B.O. IMPLEMENTING AN ENERGY MANAGEMENT SYSTEM BASED ON ISO 50001 FOR IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY IN INDUSTRIAL ENTERPRISES

The article devoted to the developing the mechanisms of inculcated energy management systems in industrial enterprises (on the example of PJSC "NKMZ"). Substantiates an urgency of energy management systems formation in enterprise with the tools for implementing the ISO 50001 standard that provides the basis for integrating issues about energy efficiency into the overall concept of management in enterprise. The row of recommendations is given on practice of introduction of energy management.

**Keywords:** energy conservation, energy efficiency, standards, energy resources, energy management systems, industrial enterprise, PJSC "NKMZ".

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Ефективне використання енергії – це використання меншої кількості енергії для забезпечення того ж рівня енергетичного забезпечення технологічних процесів на виробництві. Процес енергоспоживання на промислових підприємствах можна представити як окремий бізнес-процес з ресурсами на вході (компоненти енергоскладової) і кінцевим продуктом на виході (енергоскладової в собівартості продукції).

Українські промислові підприємства, як правило, звертають особливу увагу на задоволення потреб виробництва в енергетичних носіях і не дають великого значення ефективності їх використання. Визнання того, що енергія є одним з видів ресурсів, який потребує такого ж управління, як будь-який інший ресурс, є основою для поліпшення енергоефективності та зниження енерговитрат.

Енергетичний менеджмент (ЕнМ) – це інструмент для досягнення ефективного використання енергоресурсів. Цей термін об'єднує комплекс організаційно-технічних, інформаційно-аналітичних та нормативно-правових заходів, спрямованих на ефективне виробництво і раціональне споживання паливно-енергетичних ресурсів [1, с. 4].

Головне завдання ЕнМ – формування збалансований зв'язок «запит енергії – пропозиція енергії» відповідно до потреб економіки на макро- та мікрорівнях.

В основі практичної реалізації функцій ЕнМ з управління енергетичними потоками лежить інформаційний банк даних про динаміку енергетичних потоків на промисловому підприємстві. Аналіз зібраної інформації на основі структурних моделей виробництва дає змогу зробити обґрунтовані висновки щодо енерготехнологічної і економічної ефективності роботи промислового підприємства і, якщо це необхідно, ухвалити рішення про модернізацію досліджуваного технологічного процесу. Таким чином, наука управління енергетичними потоками, тобто ЕнМ, набуває першочергового значення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема розроблення ефективних механізмів впровадження системи енергетичного менеджменту на основі стандарту ISO 50001 на промислових підприємствах України та інших держав привертає увагу багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених. Серед вітчизняних та зарубіжних дослідників, роботи яких присвячені вирішенню зазначеної проблеми, доцільно назвати таких, як С.П. Денисюк, Є.М. Іншеков, М.І. Копитко, Т.Г. Логутова, О.О. Осадчієв, В.П. Розен, О.М. Сінчук.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Незважаючи на досить широкий проблемний пласт досліджень в цій галузі (особливості розвитку та становлення системи енергетичного менеджменту, механізму впровадження), є необхідність подальшого змістовного аналізу теоретичних і прикладних аспектів управління енергозбереженням в контексті структурного та змістовного аналізу питань забезпечення промислових підприємств енергетичними ресурсами.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Метою роботи є обґрунтування актуальності впровадження системи енергетичного менеджменту (СЕнМ) на промислових підприємствах України для зниження собівартості продукції за рахунок ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів (на

прикладі публічного акціонерного товариства «Новокраматорський машинобудівний завод» (ПАТ «НКМЗ»)).

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Енергетичний ресурс – носій енергії, яка використовується або може бути використана під час здійснення господарської та іншої діяльності. В ході такої діяльності вартість енергетичного ресурсу стає складовою собівартості продукції. Оскільки вартість продукції є основою для забезпечення конкурентоспроможності продукції, вона буде впливати на ефективність діяльності промислового підприємства на ринку, особливо в умовах жорсткої конкуренції. Таким чином, ефективне використання енергії стає одним з головних питань, вирішення якого потребує особливої уваги з боку керівництва підприємств, зокрема промислових, технологічні процеси яких зазвичай є енергомісткими.

Для досягнення бажаних результатів у сфері енергозбереження недостатньо лише вживати відповідних заходів, потрібно також систематично здійснювати управління енергоспоживанням, основна задача якого полягає у зниженні витрат на енергоресурси за необхідної їх кількості та якості. Як відомо із зарубіжної практики, з цією метою на будь-якому промисловому підприємстві створюється система енергетичного менеджменту, основною метою функціонування якої є систематичне, цілеспрямоване підвищення енергетичної ефективності господарювання за одночасного раціонального використання всіх інших ресурсів [2].

Для досягнення ефективного зниження витрат паливно-енергетичних ресурсів промислові підприємства повинні приділяти особливу увагу заходам з підвищення енергетичної ефективності їх використання.

На відміну від енергозбереження, спрямованого головним чином на зменшення енергоспоживання, енергоефективність – це ефективне використання енергії. Ефективне використання енергії – це використання меншої кількості енергії для забезпечення того ж рівня енергетичного забезпечення технологічних процесів на виробництві.

Енергетика є системоутворюючою, базовою галуззю, основою національної економіки, найважливішим чинником її розвитку. Від сталої роботи та розвитку паливно-енергетичного комплексу сьогодні залежить доля реформ і майбутнього розвитку будь-якої країни, зокрема України.

Енергоемність валового внутрішнього продукту (ВВП) це відношення загальної кількості

спожитих у країні енергоресурсів до отриманого при цьому ВВП (для більш адекватного порівняння рівень ВВП країни враховується з паритетом купівельної спроможності – ПКС), він є загально визнаним показником енергоефективності.

Енергоємність ВВП України у 2 рази перевищує показник світового ВВП та майже у 3 рази перевищує енергоємність промислово розвинених країн. Саме тому одним з найважливіших стратегічних завдань нашої держави є зниження до 2035 року енергоємності ВВП більш ніж у 2 рази [3, с. 9].

Основною причиною неефективного використання енергії в Україні за наявності значної кількості нових енергоефективних розробок українських вчених і фахівців, а також достатньо великого парку енергоефективного обладнання є перш за все відсутність ефективного управління енергетичними потоками, недосконалість формування та розподілу прибутку, відсутність мотивації в системі оподаткування та під час виробничої діяльності на промислових підприємствах.

Через те, що в Україні основними споживачами енергетичних ресурсів є промислові

підприємства різних галузей, для реалізації енергетичної стратегії України необхідно створити досконалу систему управління енергоефективністю та енергозбереженням на кожному окремому промисловому підприємстві. Вирішення цього завдання можливе за рахунок впровадження системи енергетичного менеджменту (ISO 50001).

Енергетичний менеджмент – це діяльність, що спрямована на забезпечення раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) і базується на отриманні інформації щодо споживання енергії за допомогою обліку, проведення енергоаудиту, контролю та аналізу ефективності енерговикористання та впровадження енергозберігаючих заходів [4, с. 5].

Виконання вимог стандарту ISO 50001 має цілу чергу прямих та непрямих вигод організаційного, фінансового та репутаційного характеру (рис. 1).

Енергоменеджмент, реалізуючи системний підхід до підвищення енергоефективності промислового підприємства, дає змогу розробити енергетичну політику, визначити цілі і впроваджувати процеси для їх досягнення, контролювати ефективність, а також прово-

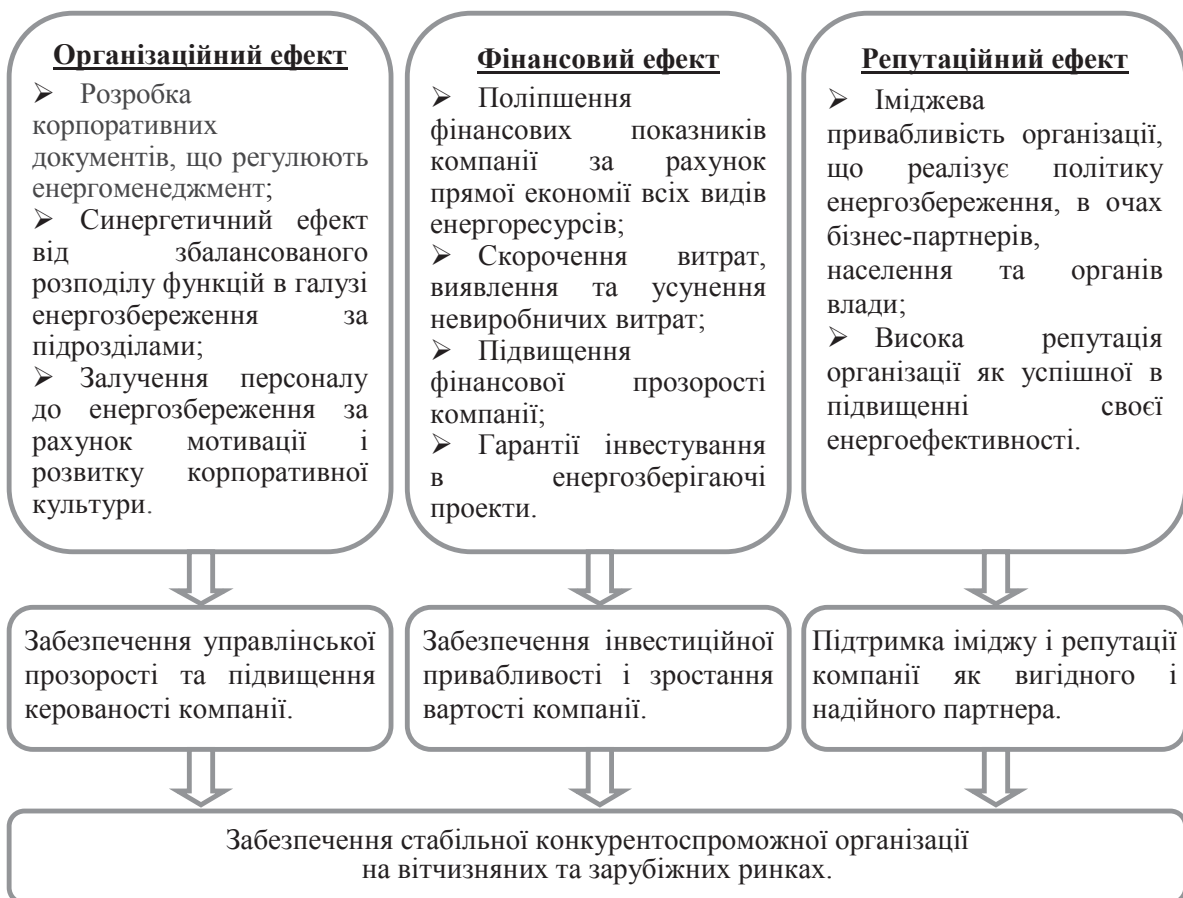


Рис. 1. Ефект від виконання вимог стандарту ISO 50001

дити зміни з метою вдосконалення системи управління споживанням паливно-енергетичних ресурсів [5].

В основу стандарту ISO 50001 (СЕНМ), як і в основу стандартів ISO 9001 (система менеджменту якості – СМЯ), ISO 14001 (система екологічного менеджменту – СЕМ) та OHSAS 18001 (система менеджменту промислової безпеки і охорони праці – СМБ),

покладений цикл «Плануй – Виконуй – Контролюй – Покращуй» (цикл PDCA), спрямованої на постійне поліпшення. Тому елементи системи менеджменту якості (ISO 9001), а також вже розроблена раніше документація (робочі процедури, операційні інструкції, технологічні регламенти, стандарти підприємства) можуть стати основою і фундаментом для робіт щодо впровадження системи енергоменеджменту

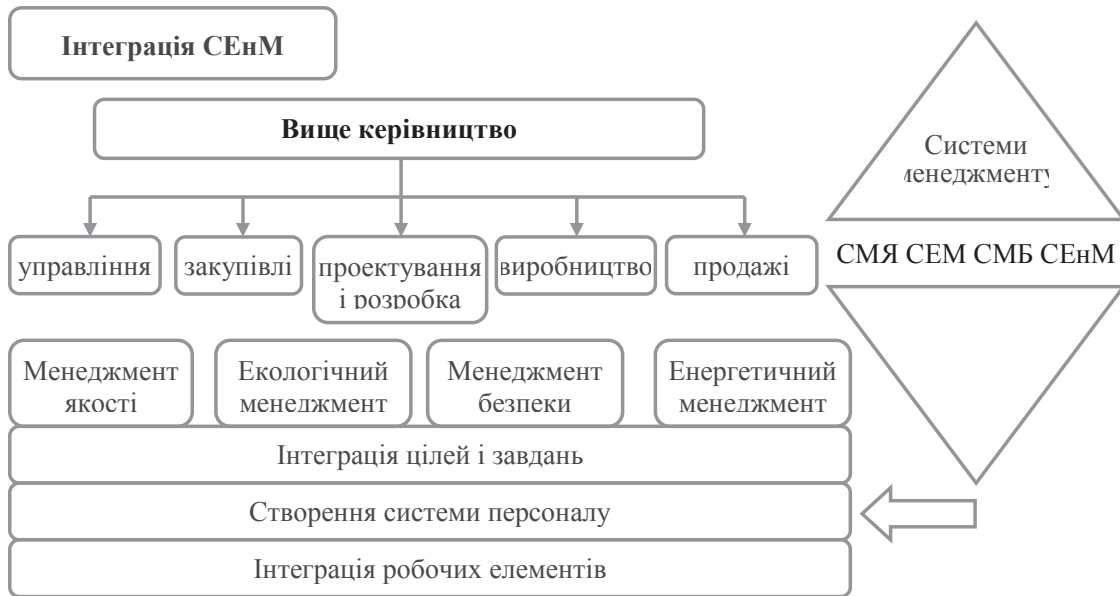


Рис. 2. Інтеграція СЕНМ у системи менеджменту якості



Рис. 3. Спрощена схема організаційної структури ПАТ «НКМЗ»

[6]. Саме тому такі різні системи менеджменту можуть бути легко інтегровані одна в одну (рис. 2) [7].

Створення СЕНМ на промисловому підприємстві повинно починатися з документального оформлення рішення керівництва про створення системи енергоменеджменту [8]. Для цього необхідно:

- видати наказ про створення системи енергоменеджменту з конкретним визначенням її цілей і найближчих завдань;
- призначити керівника служби енергоменеджменту, поставивши йому в обов'язок визначення основних процесів управління використанням енергоресурсів, реалізацію поставлених завдань, організацію робіт та підтримання в робочому стані процесів управ-

ління, координацію діяльності робочої групи з енергозбереження.

На рис. 3 показано спрощену схему організаційної структури ПАТ «НКМЗ» з урахуванням СЕНМ.

На рис. 4 наведено модель організації СЕНМ, яка рекомендована для запровадження на ПАТ «НКМЗ».

Представлена модель СЕНМ показує всю послідовність організації енергоменеджменту на промисловому підприємстві. Тільки за умови виконання всіх етапів цієї моделі може бути досягнутий позитивний результат.

На думку авторів, найбільш доцільна послідовність розроблення і впровадження СЕНМ на ПАТ «НКМЗ» повинна мати низку характерних етапів, виконання яких є обов'язковим

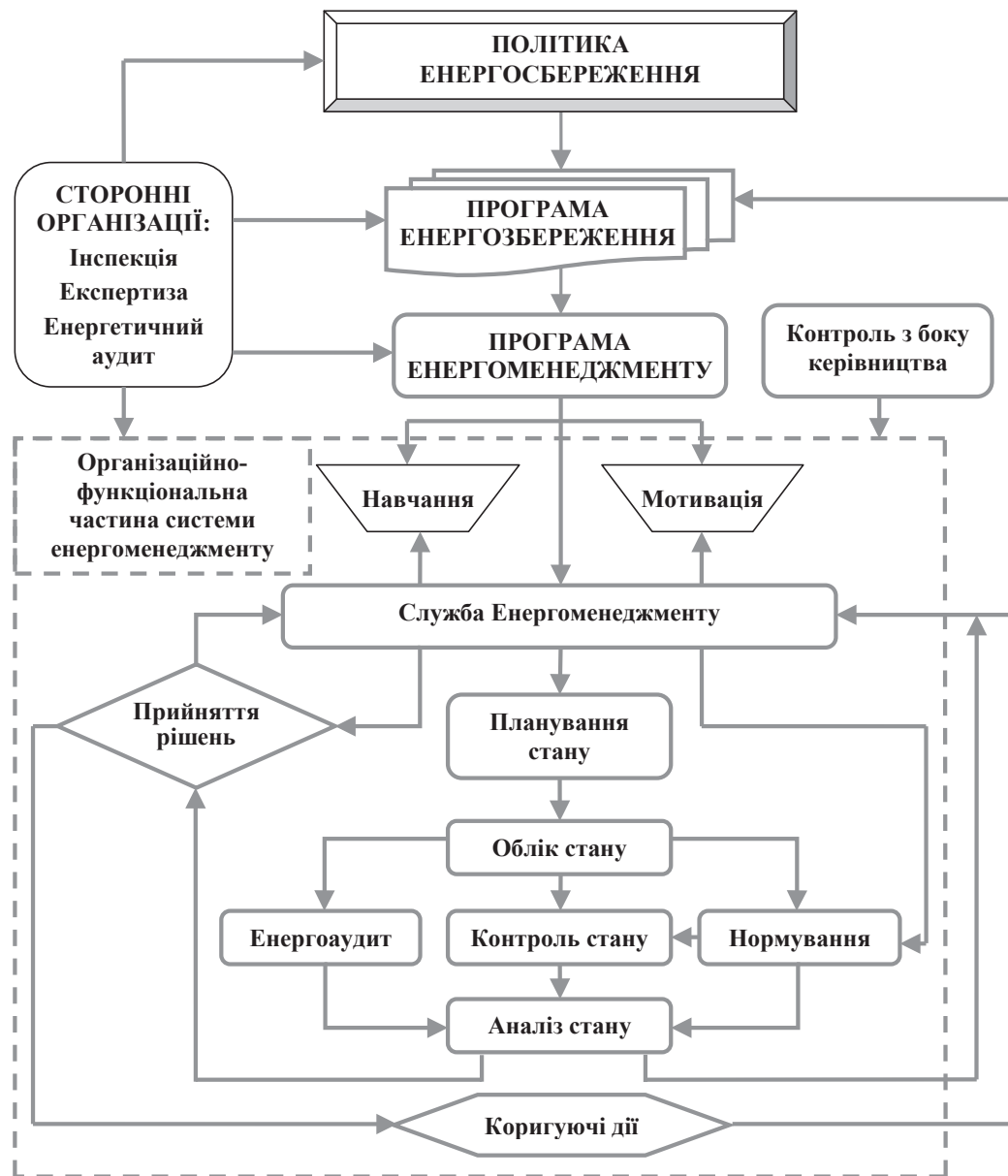


Рис. 4. Рекомендована модель організації СЕНМ на ПАТ «НКМЗ»



для подальшого ефективного функціонування СЕНМ. Вона має таку послідовність з урахуванням рекомендацій [9; 10]:

- 1) розроблення Політики енергозбереження;
- 2) розроблення Програми енергозбереження;
- 3) розроблення Програми енергетичного менеджменту;
- 4) формування структури служби енергоменеджменту;
- 5) запровадження енергетичного моніторингу;
- 6) створення комплексу внутрішніх стандартів підприємства, які регламентують функціонування СЕНМ;
- 7) розроблення програм мотивації, інформування та навчання персоналу у сфері енергозбереження;
- 8) документування СЕНМ;
- 9) проведення аудиту СЕНМ;
- 10) проведення сертифікації СЕНМ.

Служба енергетичного менеджменту, яка ефективно функціонує, вже протягом першого року знижує витрати на енергоресурси щонайменше на 6–7% (вітчизняний досвід), а загалом – до 20% (закордонний досвід) [11].

Враховуючи обсяг споживання в тонах умовного палива (ТУП) ПАТ «НКМЗ» паливно-енергетичних ресурсів у 2016 році, можна спрогнозувати величину зниження паливно-енергетичних ресурсів з урахуванням передбачуваної економії за рахунок впровадження СЕНМ на ПАТ «НКМЗ» (табл. 1).

Таким чином, впровадження системи енергетичного менеджменту на основі стандарту ISO 50001 на ПАТ «НКМЗ» дасть такі переваги:

- більш ефективне використання енергетичних ресурсів;

- можливість оцінки пріоритетності запровадження енергозберігаючих технологій;
- створення основи для впровадження критеріїв енергоефективності в практику управління;
- оперативне управління енергоспоживанням та витратами;
- можливість залучення передового досвіду і грамотне управління в СЕНМ.

Таблиця 1

**Прогноз економії ПЕР за рахунок запровадження СЕНМ на ПАТ «НКМЗ»**

Показник	Значення
Обсяг споживання ПЕР у 2016 році, ТУП	86 725,95
Економія за умови зниження споживання ПЕР на 6%, ТУП	5 203,56
Економія за умови зниження споживання ПЕР на 20%, ТУП	17 345,19

**Висновки з цього дослідження.** Визнання енергії як одного з видів ресурсів, який вимагає такого ж менеджменту, як будь-який інший ресурс, є першим кроком до поліпшення енергоефективності та зниження енерговитрат на промислових підприємствах. Для досягнення реального поліпшення енергетичної ефективності промислового підприємства необхідно удосконалювати його систему управління. Тому для успішної реалізації стратегії України в напрямі скорочення до 2035 року енергоємності вітчизняної економіки на 30–35% необхідно створити досконалу систему управління енергоефективністю та енергозбереженням. Одним із інструментів вирішення цього завдання є впровадження системи енергетичного менеджменту на основі стандарту ISO 50001.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Сергєєв М.Н. Методологічні аспекти енергозбереження і підвищення енергетичної ефективності промислових підприємств: [монографія] / М.Н. Сергєєв. – Іжевськ: вид-во «Удмуртський університет», 2013. – 116 с.
2. Денисюк С.П. Теоретичні основи побудови систем енергетичного менеджменту в Україні / С.П. Денисюк, О.В. Бориченко // Енергетика. – 2015. – № 1. – С. 7–17. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/eete\\_2015\\_1\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/eete_2015_1_3).
3. Проект «Енергетичної Стратегії України на період до 2035 року» – К., 2014. – 41 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.niss.gov.ua/public/File/2014\\_nauk\\_an\\_rozrobku/Energy%20Strategy%202035.pdf](http://www.niss.gov.ua/public/File/2014_nauk_an_rozrobku/Energy%20Strategy%202035.pdf).
4. ДСТУ 4472:2005 «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги».
5. Осадчий О.О. Практика впровадження сучасних стандартів енергоменеджменту та підготовка до застосування ISO 50001 / А.А. Осадчий // Сертифікація. – 2012. – № 1. – С. 12–16.
6. Іншеков Є.М. Методологія ISO щодо розробки та розвитку стандартів з енергетичного менеджменту (серія стандартів ISO 50000) / Є.М. Іншеков, Д.Ю. Жуков // Енергетика. – 2014. – № 2. – С. 117–126.
7. Енергоменеджмент на Україні: початок нового шляху // Електрик: міжнародний електротехнічний журнал. – 2012. – № 1/2. – С. 36–38.

8. Копитко М.І. Особливості організації процесу енергоменеджменту на промислових підприємствах з позиції стабілізації рівня економічної безпеки / М.І. Копитко // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Технічна серія. – 2012. – Вип. 10. – С. 512–516.

9. Удосконалення механізму впровадження директиви 2012/27/EU про енергоефективність шляхом адаптації міжнародних стандартів з енергоменеджменту на національному рівні / [В.П. Розен, І.С. Соколовська, Є.М. Іншеков, І.І. Стоянова] // Проблеми загальної енергетики. – 2015. – Вип. 4. – С. 52–57. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/PZE\\_2015\\_4\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/PZE_2015_4_9).

10. Оцінка потенціалу і тактика підвищення електроенергоефективності підземних залізрудних виробництв / [О.М. Сінчук, І.О. Сінчук, Е.С. Гузов, О.Н. Ялова, М.О. Бауліна] // Технологічний аудит та резерви виробництва. – 2014. – № 3 (4). – С. 34–39.

11. Логутова Т.Г. Деякі аспекти розвитку та становлення енергетичного менеджменту в Україні / Т.Г. Логутова, О.В. Полторацька // Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія: Економічні науки. – 2011. – Вип. 21. – С. 15–22. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDTU\\_ek\\_2011\\_21\\_5](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDTU_ek_2011_21_5).