

УДК 338.3

Джеджула В. В.

Хмельницький національний університет

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АУДИТ ЯК ЗАСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Досліджено поняття «енергетичний аудит», запропоноване власне визначення даного поняття. Наведено структурну схему проведення енергетичного аудиту на промисловому підприємстві.

Ключові слова: енергетичний аудит, промислове підприємство, енергетичний менеджмент, енергозбереження.

Постановка проблеми. На даний час в Україні зростає усвідомлення важливості впровадження енергозберігаючих заходів у всіх сферах життя. Особливо гостро проблема підвищення енергоефективності постає у промисловості. Енергоємність ВВП перевищує майже у три рази загальноєвропейський рівень. Окрім фінансового навантаження на бюджет підприємства, підвищене споживання первинних енергоносіїв негативно впливає на екологічний стан навколишнього середовища. Для дослідження шляхів зменшення енергетичних ресурсів у промисловості та комунально-побутовому секторі, їх економічного обґрунтування і реалізації використовується комплекс технічних, економічних і організаційних заходів, що має назву «енергетичний аудит». Зараз розвиток системи енергетичного аудиту промислових підприємств в Україні знаходиться на рівні повільного формування і становлення, хоча потреба у такого роду обстеженнях є великою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання енергетичного аудиту законодавчо започатковані у Законі «Про енергозбереження» 1994 року [1]. Для реалізації політики енергоефективності у державі було створене Національне агентство України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів (НАЕР), яке на даний час трансформовано у Державне агентство з енергоефективності [2]. У останні роки розроблено цілу низку нормативних документів [3-5] та методичних рекомендацій, що регламентують порядок проведення енергетичного обстеження. Також значна увага енергетичному аудиту приділяється у роботах вітчизняних та зарубіжних авторів: Б.П. Варнавського [6], М.И. Яворського [7], В.М. Фокина [8], К.В. Петрова [9]. Однак залишається низка проблем, які не вирішені: аспекти понятійно-категорійного спрямування, обґрунтування розрахунку вартості обстеження, глибини проробки досліджень, нормування енергоспоживання, врахування кількісних і якісних критеріїв вибору енергозберігаючих заходів із загальної сукупності.

Завдання і методика досліджень. Метою статті є аналіз понятійно-категоріального апарату системи енергоаудиту та обґрунтування напрямків вирішення проблем реалізації енергетичних обстежень на промислових підприємствах. До методів дослідження належить аналіз, узагальнення, декомпозиція, систематизація інформації про енергетичний аудит.

Виклад основного матеріалу. Поняття енергоаудиту по-різному трактується у літературних джерелах. Після детального аналізу існуючих термінологій [1; 4; 6-10] можна запропонувати власне визначення даного поняття: енергетичний аудит – це техніко-економічне обстеження систем генерації, транспортування і споживання енергетичних ресурсів і води з метою виявлення і еко-

номічного обґрунтування технічних, організаційних, економічних, виробничих шляхів зменшення споживання енергоресурсів та переходу на альтернативні джерела енергоспоживання, що дозволять підприємству досягнути реальної і суттєвої економії коштів та зменшення екологічного навантаження на навколишнє середовище.

Реалізація політики енергетичного аудиту на промисловому підприємстві повинна проводитися у відповідності з діючими нормативними і методичними документами, основними з яких є: ДСТУ 4713:2007 «Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт» [4], Типова методика «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту» [10], ДСТУ 5077:2008 «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування» [11], ДСТУ 4065-2001 Энергосбережение. Энергетический аудит. Общие технические требования (ANSI/IEEE 739:1995. NEQ) [12].

Аналіз вищенаведених джерел дозволив сформувати структурно-логічну схему проведення енергетичного аудиту (рис. 1). Нормативним підґрунтям для проведення досліджень слугує комплекс державних стандартів, будівельних норм, законів та методик. До основних принципів проведення належать наукова обґрунтованість, достовірність, конфіденційність, незалежність і повнота обстеження. Енергетичний аудит – це наукоємна робота, яка вимагає від виконавців значного досвіду проектування, експлуатації і монтажу систем, що підлягають дослідженню. Виявлення шляхів зменшення споживання енергії без погіршення технологічного процесу і значних капітальних витрат є складною багатоваріантною задачею. Дотримання сучасних нормативних вимог щодо енергетичного споживання окремих ланок чи підприємства у цілому повинно бути основними орієнтирами енергоаудитора. Отримана під час досліджень інформація є конфіденційною і заборонена до розголошення третім особам.

Найпоширенішим видом проведення Е.А. є експрес-аудит. Даний вид обстеження дозволяє у обмежені терміни і за менші кошти визначити основні проблемні напрями у ланках «генерація – перетворення – споживання». Але, ґрунтуючись на експрес обстеженнях, не можна виявити всі пріоритетні напрями підвищення енергоефективності виробництва. Тому даний вид можна рекомендувати лише для попереднього обстеження промислового підприємства, тоді як для житлових і громадських будівель глибини його висновків достатньо. Локальні і специфічні аудити виконують на окремих ланках найбільшого енергетичного напруження: споживання, генерації або транспортування. Потрібно також брати до розгляду і системи розподілу води, так як зараз цей природний ресурс не є

дешевим. Враховуючи специфіку функціонування існуючих підприємств, на даний час найбільш пріоритетними є аудити окремих підрозділів, технологічних ліній та систем енерго-ресурсо-забезпечення. Це пов'язано насамперед з тим, що існуючі підприємства не завантажені у повному обсязі і не використовують всі наявні потужності.



Рис. 1. Структурно-логічна схема проведення енергетичного аудиту (авторська розробка)

Для підприємств, що проектуються, надзвичайно важливим є проведення енергетичного аудиту проектних рішень і інвестиційних пропозицій. На жаль, непоодиноким практикою формального дотримання проектними організаціями обумовлених у нормативах вимог. Інші енергозберігаючі аспекти, що потребують детального обґрунтування і розробки, у проектах не розглядаються. Після проведення енергетичного аудиту на підприємстві постає необхідність у створенні системи енергетичного менеджменту – організаційної структури, яка б здійснювала контроль за рівнем енергоспоживання і дотримання енергозберігаючих заходів. Дана організаційна структура повинна бути незалежною від керівників підрозділів, які перевіряються. Через певний час необхідно проводити періодичний аудит, за результатами якого можна робити висновки про ефективність функціонування системи енергетичного менеджменту та про рівень реалізації енергоефективних рішень. Необхідність у проведенні позачергового аудиту виникає у випадках, коли змінюються режими і технології роботи підприємства, обсяги виробництва та види енергоносіїв.

На першому-другому етапах проведення аудиту здійснюється детальне обговорення виконавцями і замовниками об'ємів і видів робіт, термінів виконання та форм звіту, а також обов'язком є наведення у договорі пунктів про відповідальність сторін. У випадку, коли після реалізації наведених у звіті заходів з енергозбереження не буде отримано задекларованої ефективності, необхідно передбачати величину штрафів та інших стягнень

по відношенню до виконавця. Одночасно з цим виконавець не несе відповідальності за результати впровадження, якщо замовником не дотримано всіх його рекомендацій. Ще на стадії підписання договору виникає ряд проблем, які наразі не є вирішеними. Першою проблемою є величина плати виконавцю за проведений аудит. У європейській практиці прийнято брати певний відсоток від річних коштів, що зекономлені за рахунок проведення енергетичного аудиту. Зазвичай величина цього відсотку не перевищує 10%. В умовах України можлива оплата за людину-години або за домовленістю. Другою проблемою є рівень глибини проведення досліджень, економічного обґрунтування результатів аналізу та меж обсягів проведення вимірювань. Чіткої межі між експрес-аудитом і повним аудитом немає. Також важко відокремити при локальному дослідженні межі об'єкта, що обстежується, від інших об'єктів виробництва.

Окремою проблемою є нормування енергоспоживання. Радянські норми питомого енергоспоживання на виробництво одиниці продукції зараз не є актуальними. Розробка нових норм потребує значних обсягів досліджень і в межах експрес-аудиту не може бути виконана. Саме по собі поняття «норми енергоспоживання» досить неоднозначне, і вибір їх як критерію енергоефективності, на нашу думку, є недоцільним за умов нестабільного режиму виробництва. Для вирішення даної проблеми пропонується підхід щодо максимального використання потенціалу енергозбереження. Саме визначення даної величини є одним із пріоритетних завдань енергетичного аудиту.

При обґрунтуванні економічної доцільності впровадження певної сукупності заходів з енергозбереження необхідно враховувати фінансовий стан підприємства, економічні, технічні, екологічні, виробничі та організаційні наслідки інвестування у енергозбереження. Таку велику сукупність факторів, які мають як кількісні, так і якісні характеристики, можна врахувати лише при використанні сучасних математичних теорій та напрямів, пов'язаних зі штучним інтелектом в межах розширеного дослідження, яке автором запропоновано називати «економіко-енергетичне обстеження промислового підприємства». Нами пропонується використати теорію нечіткої логіки та лінгвістичної змінної, яка дозволить поєднати якісні і кількісні критерії при обґрунтуванні інвестиційної привабливості енергозберігаючих заходів [13].

Висновки та пропозиції. Перспектива подальших досліджень.

1. Здійснено аналіз понятійно-категоріально-го апарату системи енергоаудиту, запропоновано власне визначення даного процесу та здійснено аналіз його складових.

2. Запропоновано авторську розробку структурно-логічної схеми проведення енергетичного аудиту.

3. Обґрунтовано шляхи вирішення проблем, пов'язаних з вартістю і глибиною обстеження, нормуванням енергоспоживання і врахуванням всієї сукупності факторів інвестиційної привабливості заходів з енергозбереження.

4. У подальшому необхідно звернути увагу на проблеми визначення повних економічних результатів заходів з енергозбереження через величини, що безпосередньо вимірюються і характеризують об'єкти обстеження.

5. Нерозглянутим залишається питання створення організаційно-економічного механізму під-

вищення енергоефективності промислових підприємств, де енергетичний аудит був би одним із складових.

6. Потребує детального дослідження питання

створення експертно-модельючої системи інтелектуальної підтримки прийняття рішень з інвестиційної привабливості заходів з енергозбереження.

Список літератури:

1. Про енергозбереження : Закон України від 01.07.1994 №74/94ВР, редакція від 09.02.2006 [Електронний ресурс] – Режим доступу : [http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=74 % 2F94 % E2 % F0](http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=74%2F94%E2%F0).
2. Офіційний сайт Державного агентства з енергетичної ефективності (Держенергоефективності) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://naer.gov.ua/>.
3. ДСТУ 4714:2007 Паливно-енергетичні баланси промислових підприємств. – К. : Держспоживстандарт України. 2007. – 28 с.
4. ДСТУ 4713:2007 «Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств. Порядок проведення та вимоги до організації робіт». – К. : Держспоживстандарт України. 2007. – 18 с.
5. ДБН В.2.6-31:2006 «Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель. Мінбуд України. – К.: 2006. – 68 с.
6. Варнавский Б. П. Энергоаудит промышленных и коммунальных предприятий / Б. П. Варнавский, А. И. Колесников, М. Н. Федоров. – М. : Госэнергонадзор Минтопэнерго России, – 1999. – 216 с.
7. Энергосбережение на промышленных предприятиях : учебное пособие / Под ред. проф. М. И. Яворского. – Томск : Изд. ТПУ, 2000. – 134 с.
8. Фокин В. М. Основы энергосбережения и энергоаудита / В. М. Фокин. – М. : «Издательство Машиностроение-1», 2006. – 256 с.
9. Петров К. В. Формування системи енергоаудиту на металургійних підприємствах : автореф. ... на здобуття наук. ступеня к. е. н. : спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами» / К. В. Петров. – Маріуполь, 2010. – 22 с.
10. Типова методика «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://naer.gov.ua/normativno-pravovi-akti>.
11. ДСТУ 5077:2008 «Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування» – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 24 с.
12. ДСТУ 4065-2001 Энергосбережение. Энергетический аудит. Общие технические требования (ANSI/IEEE 739:1995. NEQ) – К. : Держспожив- стандарт Украины. – 2007. – 46 с.
13. Джеджула В. В. Особливості економіко-енергетичного обстеження промислових підприємств / В. В. Джеджула // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія економіка. – 2013. – № 1(38) – С. 113-118.

Джеджула В. В.

Хмельницький національний університет

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АУДИТ КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Резюме

Исследовано понятие «энергетический аудит», предложено собственное определение данного понятия. Предложена структурная схема проведения энергетического аудита на промышленном предприятии.

Ключевые слова: энергетический аудит, промышленное предприятие, энергетический менеджмент, энергосбережение.

Djedjula V. V.

Khmelnytsky National University

POWER AUDIT AS INSTRUMENT FOR ENSURING OF EFFICIENCY OF POWER CONSUMPTION OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES

Summary

The concept «power audit» is investigated, own definition of this concept is offered. The block diagram of carrying out power audit at the industrial enterprise is offered.

Key words: power audit, industrial enterprise, power management, energy saving.