

Н.М. Матвєєва, Л.К. Цимбалістенко, Г.Г. Соболева

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ЯК ІНДИКАТОР РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

У статті розглянуто різні підходи щодо сутності енергоефективності та її роль у розвитку підприємства. Авторами запропоновано як саме необхідно та доцільно використовувати аналізований термін з урахуванням різних галузей та їх специфіки.

Ключові слова: енергоефективність енергетичного аудиту, енергетичний менеджмент, ресурс

Постановка проблеми

Дослідження енергоефективності підприємства одним із найважливіших завдань для успішного функціонування будь-якого підприємства. Ефективне споживання енергетичних ресурсів та використання енергії відновлюваних джерел.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Вивченню проблем енергоефективності приділяють увагу як зарубіжні, так і вітчизняні вчені. Серед останніх робіт присвячених даній тематиці можна виділити таких вчених, як. Підлецький, Ф.Н. Клоцвог, та інші [3;4]. Між тим критичний аналіз наукових джерел доводить, що наукові уявлення в цьому напрямі все формуються.

Формування мети статті

Метою даного дослідження є визначення особливостей дослідження енергоефективності підприємства з урахуванням специфіки підприємств різних галузей.

Виклад основного матеріалу

Кінцева мета підвищення енергетичної ефективності будь-якого виробництва (підприємства) – знизити рівень споживання енергії за умови зберігання обсягів виробництва з одночасним скороченням негативного впливу на навколишнє середовище. Для цього треба прийняти відповідні рішення щодо стратегії використання різних ресурсів на підставі енергетичного аудиту і енергетичного менеджменту.

Енергетичний аудит (енергетичне обстеження) – обстеження підприємств, організацій і окремих виробництв, що проводиться за ініціативою споживача з метою визначення можливості економії паливно-енергетичних ресурсів, здійснення заходів з економії на практиці шляхом упровадження механізмів енергетичної ефективності, а також з метою впровадження на підприємстві системи енергетичного менеджменту.

Об'єктами енергетичного аудиту є:

- підприємства, господарські об'єкти, організації, установи;
 - системи електро-, тепло-, паливо-, водопостачання, суб'єкти господарювання;
 - виробниче та технологічне обладнання;
 - технологічні процеси;
 - діяльність і звітність суб'єкта господарювання у сфері енергозбереження;
 - технічна і технологічна документація суб'єкта господарювання;
 - відомчі нормативні документи у сфері енергозбереження;
 - норми та нормативи споживання ПЕР;
 - система енергетичного менеджменту суб'єкта господарювання;
 - проекти планів (програм) будівництва, реконструкції, розширення, консервації і ліквідації об'єктів господарської діяльності;
 - інші об'єкти, щодо яких законодавством України передбачено проведення енергетичного аудиту.
- Завдання енергоаудиту:
- аналіз рівня ефективності використання ПЕР, порівняння фактичних витрат ПЕР з діючими нормами та нормативами, а також підготовки рекомендацій щодо зменшення фактичних витрат ПЕР;
 - аналіз витрат коштів на ПЕР у собівартості продукції;
 - аналіз енергоспоживання в окремих технологічних процесах, підрозділах та за типами обладнання;
 - аналіз витрат ПЕР на об'єкті енергоаудиту;
 - перевірка функціонування (впровадження) системи енергетичного менеджменту на об'єкті;
 - формування переліку шляхів та засобів економії витрат ПЕР на об'єкті;
 - розроблення заходів з енергозбереження з їх техніко-економічним обґрунтуванням.

Результати попередньої оцінки потенціалу енергозбереження багатоквартирного будинку рекомендується презентувати на зборах співвласників.

В процесі презентації доцільно висвітлити наступні аспекти, що впливатимуть на розуміння співвласниками змісту проекту підвищення енергоефективності будинку та прийняття ними рішення щодо необхідності його впровадження:

- відомості про технічний стан будинку (з урахуванням року його побудови та можливо проведених ремонтів);
- в попередні роки поточних або капітальних ремонтів);
- відомості про поточний об'єм споживання енергоресурсів (тепло та електрична енергія) протягом попередніх трьох років та розміри платежів за них;
- мета та зміст заходів для підвищення енергоефективності будинку, приклади їх позитивного впровадження та економічного ефекту;
- примірний перелік енергозберігаючих заходів, що пропонується для впровадження в будинку, та очікуваний від них результат скорочення споживання енергоресурсів; прогнозоване скорочення витрат грошових коштів за спожиті енергоресурси; примірна кошторисна вартість проекту та приблизний термін його окупності;
- яким чином реалізація проекту вплине на розмір внесків співвласників за утримання будинку та сплату комунальних послуг;
- обґрунтування доцільності розробки та впровадження проекту з урахуванням перелічених вище чинників.

В разі схвалення співвласниками рішення про розробку та впровадження проекту з підвищення енергоефективності багатоквартирного будинку, в ході зборів рекомендується також обговорити та прийняти рішення з інших організаційних питань:

- визначення з числа співвласників будинку відповідальних осіб за подальшу організацію розробки та впровадження проекту;
- надання визначеним відповідальним особам повноважень щодо проведення процедур з відбору виконавців послуг та робіт (консультування, технічне обстеження та енергетичний аудит, розробка проектно-кошторисної документації, виконання ремонтно-будівельних робіт, закупівля/поставка матеріалів та обладнання тощо);
- попереднє визначення джерел та умов фінансування заходів щодо розробки проекту;
- затвердження порядку визначення виконавців послуг та робіт;
- порядку та періодичності звітування відповідальних осіб перед співвласниками про стан реалізації проекту (рекомендується звітувати по завершенні кожного етапу, але не рідше одного разу на місяць; звітування може відбуватися на зборах співвласників або шляхом поширення серед них відповідної звітної

інформації, зокрема щодо виконаних робіт, витрат коштів, змісту чергових заходів/етапів проекту).

Звичайно, перелік вище зазначених питань не є вичерпним та може включати інші питання, пов'язані з розробкою проекту.

Звернемо увагу до найбільшого промислового регіону України. У Дніпропетровській області одні з найвищих в Україні показників викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення. Найбільше викидів утворюється у Кривому Розі, Зеленодольську, Кам'янському та Дніпрі, де розташовані найбільші енергетичні та металургійні підприємства. Основними забруднюючими речовинами є оксид вуглецю, метан, діоксид сірки, діоксид азоту, зважені речовини (пил), формальдегід, аміак, бенз(о)пірен та вуглеводні.

Одними з найбільших забруднювачів атмосферного повітря в області є саме підприємства енергетичного комплексу: теплові електростанції та теплоелектроцентралі (ТЕЦ). Ураховуючи це, в рамках модернізації енергогенеруючих потужностей, крім підвищення енергоефективності та зниження питомого споживання палива на виробництво електроенергії, актуальним є встановлення сучасних систем очищення димових газів, які дозволять суттєво скоротити викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Станом на 1 серпня 2017 року на території Дніпропетровської області побудовані 6 біогазових комплексів (у т. ч. на біогазі з полігонів твердих побутових відходів), 3 з яких отримали „зелений тариф”, 12 компаній експлуатують наземні та дахові сонячні електростанції.

Частка відновлюваних джерел енергії у загальній встановленій потужності електрогенеруючого обладнання, яке розташовано на території області, не перевищує 1%. Водночас, існує великий потенціал для будівництва нових об'єктів.

Активний розвиток виробництва енергії з відновлюваних джерел дозволить додатково зменшити викиди забруднюючих речовин та парникових газів, а також посилити енергетичну безпеку регіону.

Таким чином, для сфери виробництва електричної енергії пріоритетами є підвищення ефективності виробництва, розвитку відновлюваних джерел енергії, диверсифікація палива (у т. ч. сприяння виробництву та використанню біопалива), а також зниження викидів забруднюючих речовин за рахунок встановлення систем очищення димових газів та розвитку відновлюваних джерел енергії.

Ефективне споживання енергетичних ресурсів та використання енергії відновлюваних джерел сприятиме не тільки сталому енергозабезпеченню, але й поліпшенню стану довкілля і зменшенню ризиків для здоров'я населення.

Таблиця 1

Об'єкти відновлюваної енергетики

Показники	Сонячні електро-станції	Біогазові електро-станції	Разом
Кількість об'єктів	15	3	18
Установлена потужність, МВт	16,8	10,355	27,15
Введено в експлуатацію у 2017 році, МВт	10,593	4,663	15,26
Виробництво електроенергії за 7 місяців 2017 року, млн кВт год	8,212	21,920	30,13

Станом на 1 січня 2018 року чисельність населення Дніпропетровської області – 3,23 млн осіб. На території області розташовано 20 міст, 46 селищ міського типу та 1435 сіл. Це одна з найбільш урбанізованих областей України, а відсоток міського населення становить 83,61% (при середньому для України – 69,23%).

Відтак, міста відіграватимуть ключову роль у розбудові сталих енергетичних систем та зниженні викидів парникових газів. Найбільші міста області – Дніпро, Кривий Ріг, Кам'янське, а також м. Верхньодніпровськ вже приєдналися до ініціативи Європейської комісії „Угода мерів щодо клімату та енергетики” і взяли зобов'язання скоротити викиди парникових газів на 20% до 2020 року, а м. Дніпро – на 30 % до 2030 року. Розробка та впровадження планів дій щодо сталого енергетичного розвитку та клімату підписантів „Угоди мерів щодо клімату та енергетики” стане важливим інструментом досягнення цілей Стратегії.

Важливим аспектом розбудови сталої енергетичної системи області є зменшення попиту на енергію за рахунок підвищення рівня енергоефективності житлових та бюджетних будівель.

Житловий фонд області становить 78 031 тис. м² загальної площі. Понад 12 000 багатоквартирних будинків підключено до систем централізованого опалення, а 89% з них станом на 01 серпня 2018 року обладнано приладами обліку теплової енергії, що є одним з найвищих показників серед регіонів України.

Водночас, питома споживання теплової енергії будівлями залишається високим, а значна частина населення потребує державної допомоги для оплати за енергетичні ресурси. Зокрема, у 2016 році субсидії для відшкодування витрат на оплату за житлово-комунальні послуги були призначені 608,6 тис. домогосподарств на загальну суму 343,2 млн грн. Додатково для 14,4 тис. домогосподарств були призначені субсидії для відшкодування витрат на придбання скрапленого газу, твердого та рідкого пічного побутового палива на загальну суму 27,3 млн грн. Суттєве зменшення енергоспоживання будівель

житлового сектору за рахунок проектів термомодернізації та запровадження систем управління споживання енергоресурсів дозволить зменшити фінансове навантаження на мешканців області та поліпшить добробут населення.

Разом з тим термомодернізація бюджетних будівель й запровадження систем енергетичного менеджменту та моніторингу використання енергоресурсів дозволить скоротити витрати бюджетних коштів на оплату енергоносіїв. Середнє питома споживання теплової енергії будівель у Дніпропетровській області становить близько 0,15047 Гкал год на рік. Потенціал економії електричної та теплової енергії в будівлях – близько 50%.

У Дніпропетровській області розташовано 964 дошкільних навчальних заклади, 1002 загальноосвітніх навчальних заклади та 52 вищих навчальних заклади.

Станом на 01 липня 2018 року частка сумарної потужності теплогенеруючого обладнання на біопаливі та вторинних енергетичних ресурсах по області становить 17% відсотків до загальної потужності теплогенеруючого обладнання регіону.

Житловий сектор

Розрахунок показників енергоефективності у житловому секторі розраховується в цілому.

Показники енергоефективності в житловому секторі:

- Питома витрати на житло

Для розрахунку застосовується два підходи шляхом ділення показника кінцевого споживання енергії побутовим сектором на кількість квартир (у наявному житловому фонді) та діленням показника кінцевого споживання енергії побутовим сектором на загальну площу (у наявному житловому фонді).

- Питома викиди CO₂ (на опалювальне житло).

Розраховується як сума \sum_{1-i} (кінцеве споживання енергії побутовим сектором за паливом і * коефіцієнт викидів CO₂ побутового сектору для відповідного палива) та ділиться на кількість квартир (у наявному житловому фонді) з опаленням. Дані про кінцеве споживання енергії містяться в енергетич-

ному балансі. Введені дані щодо кількості квартир (в наявному житловому фонді), що використовувались для розрахунків розміщені на офіційному сайті Держстату у розділі: Статистична інформація/Демографічна та соціальна статистика/Населені пункти та житло/Житловий фонд України. Дані про кількість квартир (в наявному житловому фонді) з опаленням отримані із статистичного бюлетеня «Житловий фонд України» за 2009-2016 рр.

Сільське господарство

Розрахунок показника енергоефективності у сільському господарстві розраховується в цілому по галузі. Показники енергоефективності в сфері сільського господарства:

- Енергоємність

Розраховується шляхом ділення показника кінцевого споживання енергії сектором с/г на додану вартість в постійних цінах по с/г.

- Питомі викиди CO₂ на 1 грн доданої вартості.

Розраховується як сума $\sum 1-i$ (Кінцеве споживання енергії с/г за паливом і * Коефіцієнт викидів CO₂ для с/г для відповідного палива) та ділиться на додану вартість в постійних цінах по с/г.

Дані про кінцеве споживання енергії у сільському господарстві отримані з енергетичного балансу. Показник додана вартість в сільському господарстві в постійних цінах було отримано із статистичних збірників «Національні рахунки України за 2016 р.» та «Національні рахунки України за 2009 р.».

Послуги

Розрахунок показника енергоефективності розраховується в цілому по галузі.

- Енергоємність

Розраховується шляхом ділення показника кінцевого споживання енергії сектором торгівлі та послуг на додану вартість в постійних цінах по сектору торгівлі та послуг.

- Електрична інтенсивність

Розраховується шляхом ділення показника кінцевого споживання електроенергії сектором торгівлі та послуг на додану вартість в постійних цінах по сектору торгівлі та послуг

- Питомі витрати енергії на одного працівника по галузі.

Розраховується шляхом ділення показника Кінцеве споживання енергії сектором торгівлі та послуг на кількість працівників сфери торгівлі та послуг.

- Питомі викиди CO₂ на 1 грн доданої вартості.

(Розраховується як сума $\sum 1-i$ (Кінцеве споживання енергії сектором торгівлі і послуг за паливом і * Коефіцієнт викидів CO₂ для сектору торгівлі і

послуг для відповідного палива) та ділиться на додану вартість в постійних цінах по сектору торгівлі і послуг).

Враховуючи викладене вище можна зробити **висновок** щодо існуючих особливостей формування показників енергоефективності в кожній галузі які необхідно враховувати при сталому розвитку енергетичних систем.

Література

1. ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво» [Електронний ресурс]. - Режим доступу:

http://minregion.gov.ua/attachments/files/bydivnitstvo/techne-egulyvannya/normuvannya/DBN_A22_3_2012

2. ДСТУ Б А.2.2-12: 2015 «Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні» [Текст].

3. Закону України «Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації» [Електронний ресурс]. - Режим доступу:

<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/327-19>

4. Додаток XIII Директиви європейського Союзу 2012/27/ЄС про енергетичну ефективність. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:en:PDF>

References

1. DBN A.2.2-3-2014 "Composition and content of project documentation for construction". (2014) Retrieved from:

http://minregion.gov.ua/attachments/files/bydivnitstvo/techne-egulyvannya/normuvannya/DBN_A22_3_2012

2. DSTU B A.2.2-12: 2015 "Energy efficiency of buildings. Method of calculating energy consumption for heating, cooling, ventilation, lighting and hot water supply" (2015)

3. The Law of Ukraine "On Introduction of New Investment Opportunities, Guaranteeing the Rights and Legal Interests of Entrepreneurs for Large-Scale Energy Modernization". (n.d.) Retrieved from:

<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/327-19>

4. Annex XIII of European Union Directive 2012/27 / EC on energy efficiency. (n.d.) Retrieved from: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:315:0001:0056:en:PDF>

Рецензент: доктор економічних наук, професор І.М. Писаревський, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків, Україна

Автор: МАТВЄЄВА Наталя Миколаївна
кандидат економічних наук, доцент
Харківський національний університет міського
господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – natalia.matveeva1604@gmail.com

Автор: СОБОЛЄВА Ганна Григорівна
кандидат економічних наук, доцент
Харківський національний університет міського
господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – natalia.matveeva1604@gmail.com

Автор: ЦИМБАЛІСТЕНКО Лариса Костянтинівна
здобувач
Харківський національний університет міського
господарства імені О.М. Бекетова
E-mail - natalia.matveeva1604@gmail.com

ENERGY EFFICIENCY AS AN INDICATOR OF ENTERPRISE DEVELOPMENT

N. Matveeva, L. Cymbalistenko, G. Soboleva

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

Investigating the energy efficiency of an enterprise is one of the most important tasks for the successful functioning of any enterprise. Efficient use of energy resources and use of renewable energy.

Both foreign and domestic scientists are paying attention to the study of energy efficiency problems.

The purpose of this study is to determine the features of the study of energy efficiency of the enterprise, taking into account the specifics of enterprises in different industries. The tasks of energy audit:

analysis of the level of efficiency of FER use, comparison of actual FER costs with current norms and regulations, and preparation of recommendations for reducing the actual FER costs;

analysis of the cost of FER in the cost of production;

analysis of energy consumption in individual technological processes, units and types of equipment;

analysis of FER losses at the energy audit facility;

verification of the operation (implementation) of the energy management system at the site;

forming a list of ways and means of saving FER losses at the site;

development of energy saving measures with their feasibility study.

The ultimate goal of improving the energy efficiency of any production (enterprise) is to reduce the level of energy consumption while maintaining production volumes while reducing the negative impact on the environment. To this end, appropriate decisions should be made regarding the strategy of using different resources on the basis of energy audit and energy management

Energy audit (energy audit) - a survey of enterprises, organizations and individual industries conducted at the initiative of the consumer in order to determine the possibility of saving fuel and energy resources, implementing measures to save in practice by implementing energy efficiency mechanisms, as well as to implement the system at the enterprise energy management. An important aspect of building a sustainable energy system in the region is to reduce energy demand by improving the energy efficiency of residential and budget buildings. Given the above, we can conclude on the existing features of the formation of energy efficiency indicators in each industry that must be taken into account in the sustainable development of energy systems.

Keywords: *energy efficiency energy audit, energy management, resource.*