

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

УДК 620.9:658.5

Медведєва Н. А., Черевашко Д. І., Волинець А. В.

МЕХАНІЗМ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ

Енергетичне обстеження є однією з умов для реалізації пріоритетних завдань державної політики в сфері енергоефективності. У статті розглянуто низку законів, урядових постанов та нормативне забезпечення процесу проведення енергоаудиту. Надано коротку характеристику гармонізованих стандартів серії ISO 50000. Зазначено мету, об'єкти, основні завдання енергетичного аудиту. Визначено особливості кожного виду енергетичного обстеження, послідовність та склад виконання робіт. Надано характеристику загальної схеми проведення енергоаудитів. Зазначено джерела інформації даних записів обстеження про об'єкт енергетичного аудиту.

Ключові слова: енергозбереження, енергоефективність, енергоаудит, енергетичне обстеження.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Енергоресурсозбереження та підвищення енергетичної ефективності варто розглядати як одне з основних джерел майбутнього економічного зростання країни. Низька енергетична ефективність породжує низьку конкурентоспроможність української промисловості. За наближення внутрішніх цін на енергетичні ресурси до світових вітчизняна промисловість може вижити в конкурентній боротьбі лише за умови значного підвищення енергетичної ефективності виробництва.

Наразі питання підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів є важливим напрямком державної економічної політики України. Ми отримали можливість застосувати європейську практику планування, прогнозування розвитку енергетики та реалізації політики щодо підвищення енергоефективності [1]. Кабінет Міністрів України (КМУ) запровадив Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року. Одним із заходів з реалізації Національного плану дій з енергоефективності є створення законодавчих умов для реалізації пріоритетних завдань державної політики у сфері енергоефективності, зокрема впровадженням систем: менеджменту, моніторингу, стандартизації, маркування, енергетичного аудиту, механізму «білих сертифікатів» [2].

Відповідно до Закону України «Про енергозбереження» [3] енергетичний аудит дає можливість визначити, наскільки ефективно використовують паливно-енергетичні ресурси, та розробити рекомендації для скорочення їх споживання. Тому завдання ефективного використання енергетичних ресурсів є особливо актуальними для сучасних промислових підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нині особливо актуальним є вивчення процесу енергоаудиту як одного з ефективних механізмів зниження споживання енергоресурсів, енергомісткості виробництва теплової енергії та її собівартості. Підходи до вирішення проблем енергозбереження й підвищення енергоефективності досліджують у багатьох наукових працях як вітчизняних, так і зарубіжних вчених. Активну участь у питаннях ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів брали такі вчені, як

М. М. Кулик, О. М. Закладний, М. В. Савицький, А. В. Праховник, та з енергозбереження, енергоаудиту й енергоменеджменту в Україні висвітлені у наукових працях Д. В. Зеркалова, В. В. Прокопенка, І. М. Сотника, С. П. Денисюка й інших.

Метою дослідження є обґрунтування необхідності проведення енергоаудиту підприємствам, нормативно-правове забезпечення процесу енергоаудиту й визначення особливостей його проведення для підвищення енергетичної ефективності об'єктів.

Виклад основного матеріалу. Енергоресурсозбереження є одним з важливих завдань ХХІ століття, оскільки споживання теплової та електричної енергії — необхідна умова не лише для конкурентоспроможності промисловості України, а й для життєдіяльності людини, створення сприятливих умов її побуту.

Вирішення проблеми енергозбереження, визначення потенціалу енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності об'єктів має довгостроковий характер.

На розвиток енергозбереження та енергоефективності в країні діють стримувальні бар'єри, які можна розділити на чотири основні групи:

- нестача інформації;
- немає мотивації;
- недостатній досвід організації та координації;
- недолік досвіду фінансування проектів.

Останнім часом Україна прийняла кілька нових законів і урядових постанов, спрямованих на приведення української практики в галузі енергоефективності у відповідність з Угодою СОТ (Світова організація торгівлі) про технічні бар'єри в торгівлі.

Закон України «Про енергозбереження» передбачає низку положень з енергозбереження, таких як стимулювання заходами в сфері оподаткування, звільнення від митних зборів для використання енергоефективного обладнання, пріоритетна підтримка фінансування державними банками заходів для підвищення енергоефективності. Крім того, статті Закону передбачають державний контроль енергоефективності через нарахування штрафів за неефективне використання енергії.

Розроблено й підписано План дій з енергоефективності в Україні [2], який передбачає: стимулювання інвестицій у заходи з підвищення енергоефективності промислових підприємств; адаптацію стандартів і паливних технологій до європейських стандартів; впровадження системи сертифікації енергоефективності будівель; впровадження енергоаудитів та систем енергоменеджменту.

Україна продовжує роботу з реалізації Директиви з енергетичного маркування 2010/30/ЄС, тому Постановою КМУ затвердила Технічний регламент енергетичного маркування енергоспоживчих продуктів та прийняла інші технічні регламенти енергетичного маркування побутової техніки, які встановлюють основні вимоги щодо надання споживачам інформації про рівень ефективності споживання енергетичних ресурсів товару. На виконання Директиви 2010/31/ЄС щодо енергетичної ефективності будівель прийнято Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» (буде введено в дію 23.07.2018) [4], у якому визначено основні заходи з підвищення енергетичної ефективності будівель, інструменти їх фінансування. Законом передбачено запровадження сертифікації енергетичної ефективності будівель, створення відкритої бази даних енергетичних сертифікатів будівель, звітів щодо результатів обстеження інженерних систем будівель та ведення переліку атестованих енергоаудиторів.

Враховуючи зміст Директиви 2012/27/ЄС, яка вимагає проведення обов'язкових енергоаудитів тільки для підприємств, що мають не менше ніж 250 працівників і не менше ніж 50 млн євро річного обігу, в Україні не багато промислових та переробних підприємств, які добровільно пройшли енергоаудит. Особливістю Директива є відсутність вимог щодо фактичної реалізації заходів з енергозбереження, виявлених у результаті аудиту, крім того підприємства та організації, які впроваджують систему

енергоменеджменту та екологічного менеджменту, звільняються від цієї вимоги.

З прийняттям Закону України «Про стандартизацію» з 01.01.2016 на території держави діють європейські та міжнародні стандарти, а не національні стандарти. Підтвердження цього факту зазначено в наказі Міністерства економічного розвитку і торгівлі України № 1493 від 30.12.2014 «Про прийняття європейських та міжнародних нормативних документів в якості національних стандартів України, про зміни до національних стандартів України та скасування національних стандартів України».

На сьогодні в Україні діють понад 250 законодавчих актів у галузі енергоефективності:

- 11 Законів України;
- 15 Указів Президента України;
- 170 рішень Уряду;
- низка стандартів, норм та інших нормативних актів.

Незважаючи на різноманітність об'єктів, є деякі основні принципи, на яких повинен ґрунтуватися будь-який енергоаудит. В галузі енергозбереження та організації роботи щодо створення й функціонування систем енергоменеджменту діють національні, європейські та міжнародні стандарти.

Європейський стандарт EN 16247-1 і міжнародний стандарт ISO 50002 [5] визначають вимоги, загальну методологію та результати для здійснення енергоаудиту, зокрема: вимоги до елементів процесу енергоаудиту та якості процесу й енергетичного аудитора.

Інші стандарти містять рекомендації: EN 16247-2 –з проведення енергоаудиту будівель, EN 16247-3 – для процесів та EN 16247-4 – для транспорту.

Стандарти ДСТУ ISO 50002:2016, ДСТУ ISO 50003:2016, ДСТУ ISO 50004:2016, ДСТУ ISO 50006:2016, ДСТУ ISO 50015:2016 прийнято наказом № 125 Національним органом стандартизації ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» і набрали чинності з 1 вересня 2016 року. Також 01 січня 2017 року набрав чинності ДСТУ Б В.2.2-39:2016 «Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель».

Треба зазначити, що стандарт ДСТУ ISO 50001:2014 [6] вимагає проведення «енергетичних оглядів» як складової частини системи енергоменеджменту, яку потрібно розробляти, реєструвати й зберігати, що охоплює аналіз використання й споживання енергії, визначення сфер значного споживання енергії та пріоритетності можливостей для підвищення енергоефективності. В додатку «А» стандарту ДСТУ ISO 50002:2016 згадується застосовність цього стандарту для енергетичного огляду з використанням методів ДСТУ ISO 50004:2016 [7].

Стандарт ISO 50002 має таку саму структуру й зміст, разом зі своїми додатками, що містять аналогічні настановні принципи для енергоаудиту будівель, процесів, послуг і транспорту. Також стандарт охоплює приклади сфери застосування, мету й ретельність енергоаудиту, контрольні переліки, показники енергоефективності, можливості для підвищення енергоефективності, розрахунки енергозбереження й плани вимірювань відповідно до конкретних характеристик секторів.

ДСТУ ISO 50006:2016 [8] забезпечує організації практичною настановою щодо врахування вимог [6], пов'язаних зі створенням, використанням і підтриманням показників енергоефективності та базових рівнів енергоспоживання під час вимірювання змін рівня досягнутої або досяжної енергоефективності.

Стандарт ДСТУ ISO 50015:2016 [9] визначає набір принципів і настанов, які потрібно використовувати для вимірювання й верифікації рівня досягнутої чи досяжної енергоефективності організації та підвищення її рівня.

Окрім охарактеризованих стандартів, на території України діють стандарти з енергозбереження:

ДСТУ 4472:2005 Енергозбереження. Системи енергоменеджменту. Загальні вимоги;
ДСТУ 4713:2007 Енергозбереження. Енергетичний аудит промислових підприємств.
Порядок проведення та вимоги до організації роботи;

ДСТУ 4715:2007 Енергозбереження. Системи енергоменеджменту промислових підприємств. Структура і зміст роботи на етапах розробки і реалізації;

ДСТУ 5077:2008 Енергозбереження. Системи енергоменеджменту промислових підприємств. Моніторинг і контроль ефективного функціонування.

Термін «енергетичне обстеження (енергообстеження)» звичайно визначає обстеження, яке виконують власними силами підприємства. Термін «енергетичний аудит (енергоаудит)» звичайно визначає обстеження, що виконують зовнішні організації за інформаційно-технічної підтримки персоналу підприємства. Такими зовнішніми організаціями можуть бути консультативні державні та недержавні підприємства, інститути, агентства, бюро, фірми, центри тощо, які мають у своєму розпорядженні висококваліфікованих спеціалістів, інформаційно-довідкове забезпечення, сучасні контрольні-вимірювальні прилади, програмно-методичні засоби тощо.

Поняття «енергетичний аудит (енергетичне обстеження)» охоплює обстеження підприємств, організацій і окремих виробництв, що проводять за ініціативи споживача для визначення можливості економії паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР), здійснення заходів з економії упровадженням механізмів енергетичної ефективності, а також для впровадження на підприємстві системи енергетичного менеджменту.

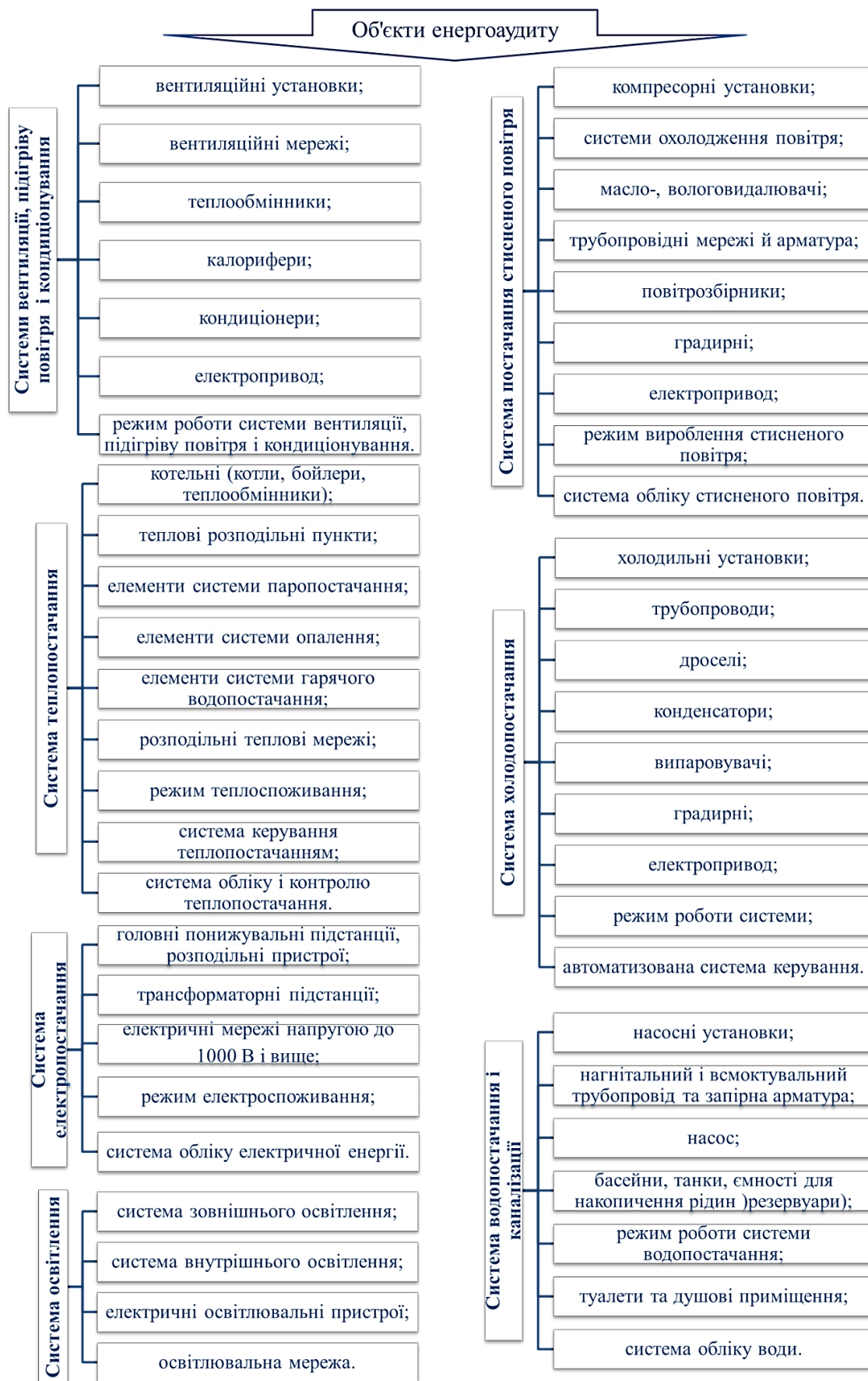
Мета енергетичного аудиту (ЕА) – сприяння суб'єктам господарської діяльності у визначенні своєї політики з енергозбереження, рівня ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів, потенціалу енергозбереження, надання допомоги в розробленні науково-обґрунтованих норм та нормативів питомих витрат, енергобалансів, розробленні заходів з енергозбереження, їх фінансовому оціненні та оціненні впливу на охорону праці й довкілля.

Об'єктами енергетичного обстеження є: підприємства та організації, будинки, будівлі, споруди, енергоспоживальне обладнання, устаткування, системи опалення та вентиляції, системи водопостачання та водовідведення, використання вторинних енергоресурсів, системи комунальної інфраструктури тощо. Докладніше про об'єкти енергоаудиту за системами наведено на рисунку 1.

Енергетичне обстеження можна проводити до продукції, технологічного процесу, а також юридичної особи або індивідуального підприємця.

Енергетичні обстеження (аудит) підприємства ґрунтуються на порівняльному аналізі фактичних і нормалізованих (визначених експертом, як таких, що відповідають науково-обґрунтованому (нормалізованому) перебігу виробничих процесів) показників витрат ПЕР з урахуванням поточного стану відповідного виробництва [10].

Серед основних завдань проведення енергетичного обстеження можна виділити такі, які зазначено на рисунку 2.



Рисunek 1. Об'єкти енергетичного аудиту



Рисунок 2. Основні завдання енергоаудиту

Згідно з [5] процес енергоаудиту складається з таких стадій: підготовка до енергоаудиту; вступна зустріч; збирання даних; розроблення плану вимірювань; інспектування місця проведення енергоаудиту; аналізування зібраної інформації; звітування за результатами енергоаудиту; заключна зустріч.

Енергетичне обстеження виконують у такій послідовності з визначенням видів робіт (рисунок 3). Загальна схема проведення енергоаудитів охоплювала: збирання загальної інформації про енергоспоживання, потребу, тарифи й витрати енергоресурсів, а також визначення обладнання, що споживає найбільшу частину енергоресурсів. Інформація про енергоспоживання містить: дані за кожний місяць минулого й поточного років; структурну схему підприємства, основні виробничі процеси й аналізи умов енергоспоживання для попереднього визначення потенційних можливостей підвищення енергоефективності; дані додаткової інформації про енергоспоживання протягом кількох зимових і літніх днів, а також погодинне в окремих споживачів для аналізування навантаження протягом доби і впродовж року.

Енергоаудит визначає основні характеристики енергопостачальних і енергоспоживальних систем, охоплюючи системи постачання електроенергії, газу, тепла, пари, стисненого повітря, а також охоплює відвідування котельень, ТЕЦ, компресорних станцій та інших об'єктів; визначення об'єктів, на яких потенційно можливе енергозбереження; розроблення списку потенційних заходів з підвищення енергоефективності разом зі спеціалістами підприємства та визначення тих з них, які потребують аналізу; збирання інформації про вартість; запровадження запропонованих заходів; одержання інформації про ціни, вивчення каталогів виробників і постачальників відповідного обладнання, вартість встановлення обладнання й пов'язаних з цим витрат.

Аналізування енергобалансу дає змогу експертові: встановлювати фактичний стан енергоспоживання на підприємстві; виявляти й оцінювати місця та джерела персональних витрат і втрат енергоресурсів; визначати потенціал енергозбереження: обґрунтовувати рекомендації, спрямовані на енергозбереження й раціональне використання енергоресурсів.

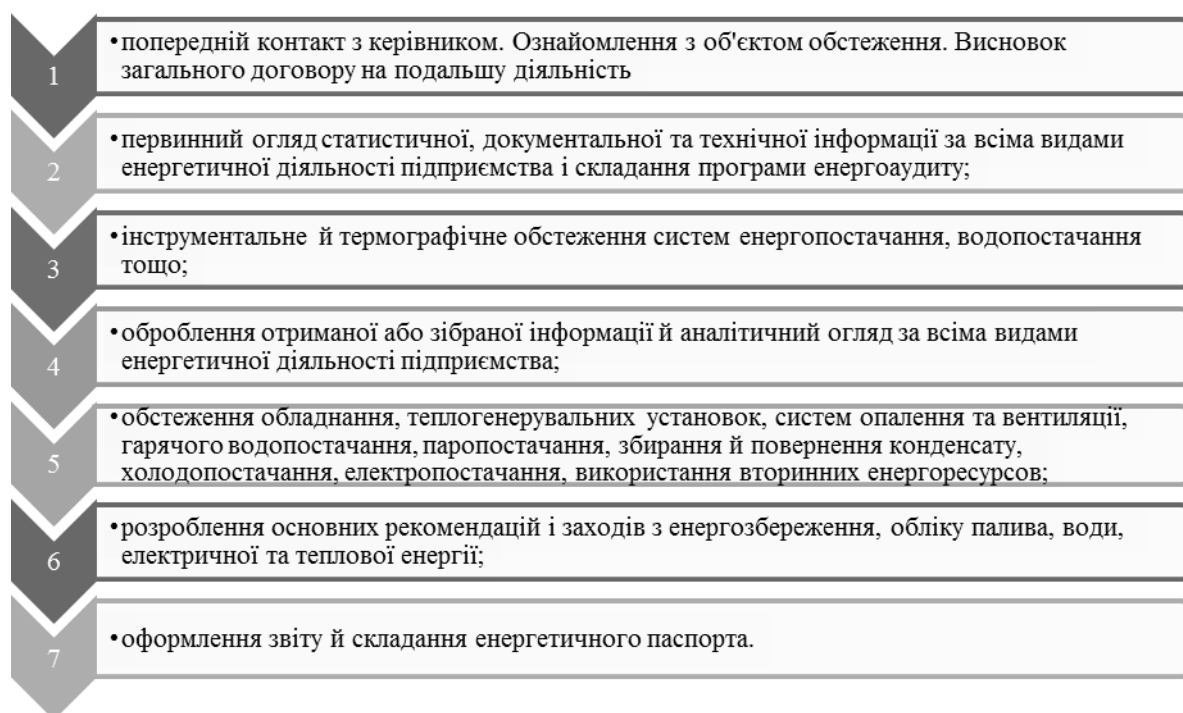


Рисунок 3. Послідовність та види робіт проведення енергетичного аудиту

Проведення енергетичних обстежень призводить до впровадження енерговитратних технологій, виготовлення та впровадження енерговитратної техніки, приладів, обладнання, як приклад, використання перспективних покривів для забезпечення довговічності деталей дифузійних апаратів [11]. Окрім того, застосування енерговитратних технологій, пов'язаних з видобуванням, переробленням, виробництвом, транспортуванням, зберіганням та використанням усіх видів ПЕР; встановлення об'єктивно необхідних обсягів споживання ПЕР на одиницю виробленої продукції, виконаних робіт, наданих послуг з урахуванням особливостей конкретного виробництва.

Правила проведення енергетичних обстежень організацій передбачають шість видів [4]: первинний, періодичний, позачерговий, локальний, експрес-аудит, специфічний. Особливості проведення обстеження кожного виду наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Особливості проведення обстеження видів енергетичних аудитів

Первинний ЕА	Періодичний ЕА	Позачерговий ЕА
1	2	3
Проводять на передпусковому та передексплуатаційному етапах функціонування об'єкта ЕА, щоб перевірити відповідність монтажу та налагодження вимогам нормативно-правових актів за показниками енергетичної ефективності обладнання, яке споживає ПЕР. За результатами ЕА приймають рішення про пуск або введення в експлуатацію обладнання, яке споживає ПЕР	Проводять через визначений проміжок часу, щоб визначити основні показники, які характеризують ефективність використання ПЕР в умовах підприємства	Проводять в інтервалі між періодичними ЕА у разі, якщо достовірність результатів попереднього ЕА викликає сумніви, а також у разі зниження ефективності використання ПЕР

1	2	3
Локальний ЕА	Експрес-аудит	Специфічний ЕА
Проводять, щоб оцінити ефективність використання за окремими видами ПЕР вторинних енергоресурсів або за окремими показниками енергоефективності роботи підприємства. До локального ЕА може бути долучено енергетичні аудити найбільш енергомістких споживачів згідно з вимогами замовника	Проводять на переддоговірному етапі проведення ЕА, а також за наявності обмеження на обсяг і термін проведення для визначення показників енергоефективності роботи об'єкта, що споживає ПЕР, окремих агрегатів або окремих груп агрегатів	Проводять у разі вирішення спеціальних завдань, пов'язаних з ЕА, в яких зацікавлений замовник (наприклад, визначення технологічної та аварійної броні об'єкта, визначення споживачів-регуляторів електричної потужності, оцінення ефективності функціонування СЕМ тощо)

Енергетичний аудит охоплює збирання всіх доречних даних і записів, обстеження на місці (разом з опитуванням і збиранням зауважень від персоналу), подальше докладне аналізування зібраної інформації та обґрунтування пропозицій.

Необхідно збирати й групувати інформацію про об'єкт ЕА за окремими системами, споживачами технологічного процесу, будинками й спорудами, системою обліку та контролю споживання ПЕР та системою енергоменеджменту. Джерелами інформації є:

- бесіди з керівництвом і технічним персоналом;
- схеми енергозбереження та обліку енергоресурсів;
- звітна документація і рахунки з обліку енергоресурсів;
- добові, тижневі й місячні графіки навантаження;
- дані за обсягом виробленої продукції, цінами і тарифами;
- технічна документація на технологічне й допоміжне обладнання, устаткування (технологічні схеми, специфікації, режимні карти, регламенти тощо);
- звітна документація щодо ремонтних, налагоджувальних, випробувальних і енергозбережних заходів;
- перспективні програми енергозбереження, проектна документація на технологічні або організаційні вдосконалення, плани розвитку підприємства.

Інформація, отримана під час проведення енергетичного аудиту, має характеризувати повноту, достатність, періодичність та достовірність.

Сьогодні в Україні недостатньо енергоаудиторських компаній з ресурсами, достатніми для підготовки великих проектів. Швидка зміна ситуації останнім часом вирівняла різницю між попитом і пропозицією професійно підготовлених кадрів. Великий сегмент ринку для енергетичного аудиту сьогодні створився в металургії, нафтохімії та гірничодобувній промисловості – тут потенціал модернізації вимірюється мільярдами доларів кредитних ресурсів. Зростання модернізації харчової, паперової та переробної промисловості теж створив місткий сегмент ринку енергоаудиту в Україні. Швидко зростає попит на послуги енергоаудиту в муніципалітетах – бюджетна сфера, комунальні господарства та житлова сфера України.

Витрати на проведення енергоаудиту бюджетних, муніципальних підприємств і унітарних підприємств та організацій оплачують за рахунок коштів, що виділяють з держбюджету, бюджету області або бюджету органів самоврядування.

Суб'єкти великого підприємництва зобов'язані проводити енергетичний аудит з такою періодичністю:

- перший енергетичний аудит має бути проведено до 5 листопада 2018 року;

– наступні енергетичні аудити проводять з періодичністю один раз на чотири роки після здійснення першого енергетичного аудиту.

Суб'єкти середнього та малого підприємництва проводять енергоаудит на добровільних засадах.

Наразі в Україні немає схеми сертифікації й акредитації енергетичних аудиторів. Тоді відповідно до міжнародних стандартів рекомендовано єдину систему сертифікації. Директива 2012/27/ЄС вимагає проведення енергоаудитів «кваліфікованими та/або акредитованими спеціалістами відповідно до кваліфікаційних критеріїв», тобто відповідної схеми кваліфікації аудиторів буде цілком достатньо. Це також означає, що кваліфікаційні критерії має бути визначено і їх треба застосовувати за єдиним принципом до всіх наявних і нових програм навчання енергоаудиторів.

Вимоги до компетентності, послідовності та неупередженості у проведенні аудиту й сертифікації систем енергетичного менеджменту (СЕМ) для органів, які надають ці послуги, визначено в стандарті ДСТУ ISO 50003:2016 [12]. Цей стандарт призначено для використання разом з ISO/IEC 17021-1:2015 «Оцінка відповідності. Вимоги до органів, що здійснюють аудит і сертифікацію систем менеджменту. Частина 1. Вимоги». У цьому стандарті визначено вимоги, що відображають конкретні технічні сфери систем енергетичного менеджменту, додаткові вимоги щодо процесу планування аудиту, первинного сертифікаційного аудиту, проведення аудиту на об'єкті, компетентності аудиторів, тривалості аудитів СЕМ, збирання інформації на кількох об'єктах.

Якщо немає схеми сертифікації та акредитації енергоаудиторів, довірити аудит фахівцям, які успішно пройшли навчання енергоаудиту, запропоноване визнаними інститутами.

Енергоаудиторські фірми повинні мати права юридичної особи, мати ліцензію на право проведення енергетичних обстежень, необхідне повірене метрологічне (інструментальне), приладове й методологічне забезпечення, досвід виконання робіт, кваліфікований і атестований персонал. Кожний енергоаудитор зобов'язаний раз на півроку проходити підвищення кваліфікації для підтвердження сертифіката. Таким вимогам готові відповідати далеко не всі компанії.

Відповідно до наявних інструкцій експерт-аудитор, що проводить обстеження, перевіряє наявність і технічну обґрунтованість норм питомих витрат використання ПЕР та їх дотримання; перевіряє дотримання під час роботи обладнання режимних і технологічних карт; виконує необхідні розрахунки щодо визначення фактичних питомих витрат ПЕР на вироблену продукцію, а в разі неефективного використання ПЕР — кількісних показників цих витрат та втрат ПЕР, користуючись затвердженими (рекомендованими) методиками.

Результати енергоаудиту, проведеного кваліфікованими експертами, є важливим складником інформації, необхідної для розроблення техніко-економічних обґрунтувань кредитів та інвестицій, складання бізнес-планів тощо. Сьогодні енергоаудитори ведуть у нашій країні роботи одночасно в трьох напрямках – зниження втрат енергії, підвищення коефіцієнта її використання і заміщення зникаючих видів вуглецевого палива на нові, зокрема й поновлювані джерела палива й енергії. Результатом їх праці є технічні та економічні пропозиції, обґрунтування характеристик пропонованих проектів модернізації та реконструкції, фінансові схеми та оцінки проектних ризиків.

Експертні висновки щодо енерговикористання можуть принципово вплинути на оцінку стану справ на підприємстві, його фактичну ринкову та закладну вартість, інвестиційну привабливість та кредитоспроможність.

Відомо випадки, коли оголошена нерентабельність конкретного підприємства була зумовлена допущеною з об'єктивних або суб'єктивних причин невинувато завищеною часткою енергетичних витрат у структурі собівартості продукції. Цей складник може сягати 80 %.

Для оцінювання ефективності енергоспоживання необхідно проаналізувати причини втрат енергії в елементах системи енергопостачання й технологічного обладнання, устаткування. Енергетичні втрати розподіляють на ті, що не можна усунути, — втрати, які мають місце навіть за умов дотримання номінальних режимів обладнання й мереж з оптимально вибраними параметрами; додаткові, які можна усунути, — втрати, поява яких зумовлена відхиленням режимів і параметрів системи енергопостачання й технологічного обладнання від номінальних значень.

Під час оцінювання ефективності впровадження енергоощадних заходів необхідно проводити оцінювання впливу споживачів ПЕР на довкілля, яке передбачає: розрахунок зменшення шкідливих викидів в атмосферу за рахунок запропонованих енергоощадних заходів окремо по кожному виду ПЕР; складання узагальненої таблиці зменшення величини шкідливих викидів за рахунок запропонованих енергоощадних заходів; розрахунок зменшення витрат на сплату податку та штрафів за забруднення довкілля.

Висновки. Впровадження європейської практики з енергоефективності через законодавчі й нормативні документи дасть можливість прискорити прийняття й поширення кращих практик і технологій енергоефективності в промисловості, інтегрувати енергоефективність в повсякденну діяльність промисловості та знизити викиди парникових газів.

Проведення енергетичного аудиту дає змогу ефективно й раціонально використовувати енергетичні ресурси, сформулювати й розв'язати типові проблеми систем енергозабезпечення та дасть можливість оптимізувати споживання енергоресурсів, що призведе до зменшення антропогенного впливу на навколишнє середовище.

Оскільки енергоаудит є лише першим етапом робіт з енергозбереження, не треба відокремлювати його від усіх інших складників процесу підвищення енергоефективності виробництва.

З усіх видів енергоаудиту найбільш надійним і глибоким є специфічний аудит. Це пояснюється тим, що переважна частина втрат і нераціональних витрат енергоресурсів у виробництві припадає саме на енергоспоживальне технологічне обладнання.

Сама технологічна спрямованість цього виду енергоаудиту робить його найскладнішим і ставить надзвичайно високі вимоги до професійної компетенції і політехнічної підготовки енергоаудиторів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. N. Miedviedieva. Research of energy resources in Ukraine / Miedviedieva N., Levytsky M., Sukhenko V. // "Університет новітніх технологій". – К.: ПВНЗ, 2018. – № 1(4).
2. Розпорядження КМУ від 25 листопада 2015 р. № 1228-р «Про Національний план дій з енергоефективності на період до 2020 року» [Електронний ресурс] : Кабінет Міністрів України. – Офіц. вид. : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1228-2015-%D1%80>
3. Закон України від 01.07.1994 № 74/94 «Про енергозбереження» [Електронний ресурс]: Верховної Ради України. – редакція від 01.01.2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>
4. Про енергетичну ефективність будівель: Закон України від 22.06.2017 № 2118-19 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2118-19>
5. Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення ДСТУ ISO 50002:2016 (ISO 50002:2014 IDT). – [Чинний від 2016-09-01]. – К.: УкрНДНЦ, 2016. (Національний стандарт України).
6. Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання ДСТУ ISO 50001:2014 (ISO 50001:2011 IDT). – [Чинний від 2015-01-01]. – К.: УкрНДНЦ, 2016. (Національний стандарт України).
7. Системи енергетичного менеджменту. Настанова щодо впровадження, супровід та поліпшення системи енергетичного менеджменту ДСТУ ISO 50004:2016 (ISO 50004:2014 IDT). — [Чинний від 2016-09-01]. – К.: УкрНДНЦ, 2016. (Національний стандарт України).

8. Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання рівня досягнутої/досяжної енергоефективності з використанням базових рівнів енергоспоживання та показників енергоефективності. Загальні положення та настанова ДСТУ ISO 50006:2016 (ISO 50006:2014 IDT). – [Чинний від 2016-09-01]. – К.: УкрНДНЦ, 2016. (Національний стандарт України).
9. Системи енергетичного менеджменту. Вимірювання та верифікація рівня досягнутої/досяжної енергоефективності організацій. Загальні принципи та настанова ДСТУ ISO 50015:2016 (ISO 50015:2014, IDT)). – [Чинний від 2015-01-01]. – К.: УкрНДНЦ, 2016. (Національний стандарт України).
10. Наказ № 56 від 20 травня 2010 р. «Про затвердження Типової методики «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту» [Електронний ресурс] : Національне агентство України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN56519.html
11. Sukhenko Yu. Analysis and choice of coatings for increasing the durability of parts of diffusion units of sugar plants / Yu. Sukhenko, N. Miedviedieva, V. Sukhenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologie. – № 6/12 (90). – 2017. – С. 27-34.
12. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги до органів, які проводять аудит і сертифікацію систем енергетичного менеджменту ДСТУ ISO 50003:2016 (ISO 50003:2014, IDT). – [Чинний від 2015-01-01]. – К.: УкрНДНЦ, 2016. (Національний стандарт України).

Медведева Н. А., Черевашко Д. И., Волиця А. В.

МЕХАНИЗМ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Энергетическое обследование является одним из условий для реализации приоритетных задач государственной политики в сфере энергоэффективности. В статье рассмотрен ряд законов, правительственных постановлений и нормативное обеспечение процесса проведения энергоаудита. Предоставлено краткую характеристику гармонизированных стандартов серии ISO 50000. В статье рассмотрены цели, объекты, основные задачи энергетического аудита. Дана характеристика особенностей каждого вида энергетического обследования, последовательность и состав выполнения работ. Охарактеризована общая схема проведения энергоаудитов. Определены источники информации данных записи обследования об объекте энергетического аудита.

Ключевые слова: *энергосбережение, энергоэффективность, энергетическое обследование, энергоаудит.*

Miedviedieva N., Cherevashko D. , Volynets A.

MECHANISM OF EFFICIENT USE OF ENERGY RESOURCES

Energy survey is one of the conditions for implementation of the priority tasks of the state policy in the field of energy efficiency. In the article, we consider a number of laws, government regulations and regulatory support for the process of conducting energy audits. A brief description of the harmonized standards of the ISO 50000 series is given. The purpose, objects, main tasks of energy audit in the article are considered. The characteristics of each type of energy survey, the sequence and composition of the work are determined. The characteristic of the general scheme of conducting energy audits is provided. Sources of information on the data of the inspection of the object of the energy audit are indicated

Key words: *energy efficiency, energy efficiency, energy audit, energy survey.*

Рецензент: Сухенко В.Ю., д-р техн. наук,
професор, НУБіП України