

8. Енергетичний аудит. Загальні поняття

Енергоаудит відіграє ключову роль у ефективному використанні енергії в промисловості, в біту, а також у сфері послуг. Він є інструментом для повної оцінки споживання паливно - енергетичних ресурсів, створення управлінських впливів, а також і для оцінки того, на скільки ці впливи є ефективними.

Таким чином енергетичний аудит – постійно діючий механізм безупинного спостереження за “станом здоров’я” об’єкта, що контролюється.

Слово “аудит” означає перевірку, ревізію до якогось даного еталона. Предметом енергетичного аудита є система обстеження споживання палива і енергії, аналіз і надання рекомендацій по ефективному споживанню енергоресурсів.

Основною метою енергетичного аудита є пошук можливостей енергозбереження і допомога господарським суб’єктам у визначенні напрямків ефективного енергозбереження. Об’єктом енергетичного аудита є суб’єкт господарської діяльності різної форми власності.

Призначення енергетичного аудиту полягається у рішенні наступних задач:

- *складання карт споживання енергетичних ресурсів об’єктом;*
- *розробка організаційно-технічних заходів, спрямованих на зниження витрати енергії;*
- *визначення потенціалу енергозбереження;*
- *фінансова оцінка організаційно-технічних заходів.*

Енергетичний аудит проводять незалежні особи (енергоаудитори) або ж фірми, які уповноважені на це господарськими об’єктами. Він може проводитися за ініціативою суб’єктів, а також у випадках, передбачених законодавством.

Ефективність і повнота аудита у значній мірі залежать від кваліфікації та досвіду енергоаудитора (аудиторів).

Основними етапами енергетичного аудита є:

1. Отримання інформації по споживанню енергії;

- ✓ *збір первинних даних по споживанню палива та енергії за попередні і поточний роки*

Це дає можливість розробити тактику напрямків у споживанні палива і енергії, визначити тенденції у споживанні паливно-енергетичних ресурсів, які є базою у визначенні техніко-економічних показників по об’єкту в цілому.

- ✓ *аналіз структури енергоспоживання*

Дозволяє визначити структуру енергоспоживання по об’єкту. Аналіз структури допомагає сформулювати стратегію енергоспоживання на перспективу.

- ✓ *аналіз структури витрат на енергію*

Структурний аналіз витрат різних видів енергії у загальній витраті допомагає намічати наступні напрямки енергетичного аудиту, звернувши увагу на види енергії з найбільшою часткою споживання.

✓ *визначення витрати енергоносіїв на одиницю продукції, яка випускається підприємством або окремими підрозділами*

Це дозволяє оцінити питому витрату енергії на одиницю продукції, яка випускається, основного і додаткового виробництва порівняно з аналогічними передовими виробництвами, дозволяє оцінити складову вартості енергоносіїв в собівартості продукції.

2. Вивчення паливно-енергетичних потоків по об'єкту в цілому та окремим підрозділам;

✓ *вивчення схеми основного технологічного виробництва та його процесів*

До складу схеми входить вихідна сировинна база, послідовність окремих технологічних операцій, їх взаємозв'язок для отримання основної та додаткової продукції.

Схема необхідна для наступного обліку енергетичних ресурсів на кожному рівні та подальшої оцінки прийнятих технологічних операцій.

✓ *побудова схеми споживання об'єктом енергетичних ресурсів*

На технологічну схему наноситься місце розташування споживання і передачі на різні рівні схеми різних паливно-енергетичних ресурсів.

✓ *складання карти використання енергетичних ресурсів*

Створення карти споживання енергетичних ресурсів представляє собою нанесення на план об'єкта (у відповідному масштабі) споживання різних видів енергії окремими підрозділами. Дозволяє оцінювати транспортування різних видів енергії, а також найбільш енергоємні підрозділи.

✓ *складання балансу підприємствами по окремим видам енергоресурсів*

Баланс по окремим енергоресурсам об'єкта дозволяє в цілому оцінити ефективність використання різних енергоносіїв, акцентувати увагу на окремих споживачах енергії для глибокого їх вивчення.

✓ *складання паливно-енергетичного балансу підприємства*

Паливно-енергетичний баланс об'єкта є основним для оцінки вибору раціональних енергоносіїв, прогнозованої оцінки споживання енергоносіїв.

✓ *визначення найбільш енергоємних споживачів та збір даних по цим споживачам*

Визначення найбільш енергоємних споживачів проводиться з допомогою відповідних вимірювань режимних параметрів їх роботи.

✓ *вивчення питомих норм споживання енергії окремими споживачами*

Питомі норми споживання енергії окремих споживачів і об'єкта в цілому дають можливість порівнювати їх з аналогічними нормами високопродуктивних виробництв і визначити окремих споживачів з низькими нормами для подальшого обстеження.

✓ *складання енергетичного балансу по окремим енергоємним споживачам*

Це дозволяє оцінити ефективність споживання різних видів енергії, враховувати її нераціональне споживання, намітити шляхи економії.

3. Аналіз ефективного споживання об'єктом паливно-енергетичних ресурсів;

✓ *аналіз ефективності споживання паливно-енергетичних ресурсів окремих технологічних процесів*

На основі аналізу дається висновок щодо слушності окремих ухвалених технологічних рішень або заміни деяких з них на більш прогресивні. При цьому визначають витрати на зміну технології і робиться висновок про доцільність інвестицій.

✓ *аналіз ефективного споживання паливно-енергетичних ресурсів підрозділів об'єкта*

На основі аналізу робиться висновок про доцільність використання того чи іншого енергоносія на різних рівнях технологічного процесу в підрозділах об'єкта. В випадку заміни енергоносія надається відповідне техніко-економічне обґрунтування. Особливу увагу слід приділяти питанням транспортування енергоносіїв в умовах об'єкта. Це торкається в першу чергу систем тепlopостачання та стисненого повітря. Також заслуговують на увагу специфічні питання, наприклад, обґрунтування використання того чи іншого виду тарифу на енергію в умовах об'єкта.

✓ *аналіз енергоспоживання окремих споживачів*

Даний розділ є найбільш об'ємним, і більшість організацій, які проводять енергетичний аудит, обмежуються тільки розгляданням даного питання, до того ж розглядання ведеться не у різних напрямках. Якщо час енергоаудита вичерпано, то до розглядання беруться тільки ті споживачі енергії, які дають бездоганний ефект.

✓ *визначення пріоритетів для поглибленого енергетичного аудиту*

На окремих об'єктах існують специфічні енергоспоживачі, ефективність роботи яких важко визначити без додаткового енергетичного аудита. Додатковий аудит включає спеціальне обстеження з використанням специфічних вимірювальних приладів або ж проведення наукових досліджень. До специфічних енергоспоживачів можна віднести холодильні, компресорні установки, електричні печі нагріву та ін. Дослідницькі роботи виконуються при рішенні специфічних питань, позначених у договорі на енергетичний аудит.

1. Поглиблений енергетичний аудит окремих технологічних процесів та споживачів;

✓ *проведення додаткових вимірювань проміжних параметрів та визначення робочих режимів*

✓ *визначення ефективності роботи споживачів*

✓ *вирішення специфічних питань за домовленістю з керівництвом*

2. Підведення підсумків енергоаудита.

✓ *розробка енергозберігаючих заходів*

✓ *аналіз порівняння отриманих результатів*

- ✓ *вибір нових пріоритетів та постановка завдань на подальше зниження енергоємності продукції та споживання енергоресурсів*
- ✓ *складання звіту по енергетичному аудиту.*

Складання паливно-енергетичного балансу

Паливний баланс

Паливний баланс більшості організацій та підприємств можна розділити на дві групи:

- *Опалення приміщень;*
- *Постачання гарячої води (кухня, прибирання приміщень, духова, басейни та ін.)*

Рівень споживання енергії за рахунок зниження постачання гарячої води може бути приблизно визначено за рівнем споживання газу в літній період року. Як приклад на основі отриманих даних можна скласти паливний баланс газу, який використовується на опалення та нагрів води.

Таблиця 8.1

Витрата	Кільк. споживання, м ³	Співвідношення, %
Опалення	48000	88,5
Гаряче Водопостачання	6200	11,5
Разом	54200	100

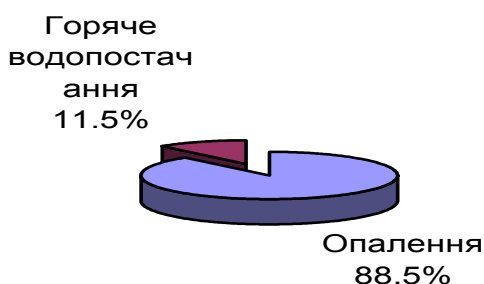


Рис. 8.1. Діаграма витрат

Як видно, на гаряче водопостачання витрачається незначна кількість енергії. Якщо одна з складових частин енергоспоживання набагато більше по відношенню к іншим і це неможливо одразу пояснити, необхідно тимчасово проконтролювати цю частину з допомогою додаткового лічильника. Якщо його немає або використання недоцільне, споживання енергії можна визначити з допомогою даних по технічним характеристикам споживання.

Оскільки опалення складає значну частину витрати енергії, йому і слід приділяти особливу увагу.

Зокрема, особливо важливим є:

- Оцінка якості зовнішньої сторони будівлі
- Оцінка обладнання бойлерної, додатковий контроль та регулюючі прилади.

Баланс електроенергії

Складання балансу електроенергії вимагає значно більше часу, ніж складання балансу палива. Необхідно дати оцінку рівню споживання електроенергії для всього обладнання, а також для окремих його вузлів. Зная час роботи обладнання за рік, можна швидко підрахувати рівень річного споживання електроенергії. Приклад розрахунку споживання електроенергії наведений в таблиці.

Таблиця 8.2

Найменування обладнання	Встановлена потужність, Вт	Кількість	Час роботи, ч	Річний рівень споживання, кВт*г
Освітлювальні прилади	65+10	220	2000	33000
Інше електрообладнання	116	100	600	6960
Насоси центрального опалення	600	4	8760	21024
Ліфти	8000	1	300	2400

Складання балансу означає, що буде визначено, яка кількість електроенергії споживається споживачами та де саме. Після цього можна, наприклад, порадишити установити додаткові лічильники, якщо рівень споживання дуже високий, або ж контролювати цей рівень.

Звіт з енергетичного аудиту

Звіт з енергетичного аудиту містить:

- *Титульну сторінку*
- *Зміст*
- *Вступ*
- *Анотацію*
- *Опис підприємства*
- *Схеми споживання енергії*

- *Аналіз можливостей економії енергії*
- *Аналіз можливих програм по ефективному енергоспоживанню*
- *Пропозиції щодо втілення системи енергетичного менеджменту на даному підприємстві*
- *Доповнення*

Два перших пункти – загальні для всіх документів.

У вступній частині обґрунтовується проведення аудиту; дається інформація про те, чи є він частиною великої програми; хто фінансує проведення аудиту; чи існують інші звіти даного підприємства, занесені до загального аудиту; в який спосіб організований аудит; хто є відповідальним за його проведення, хто виконує функції субпідрядника; хто допомагає проводити аудит зі сторони підприємства; який час проведення аудиту.

В анотації коротко описуються основні результати енергетичного аудиту.

В описах підприємства оговорюються його основні виробництва (схеми, технології, будівлі, процеси). Якщо було обстежено тільки частину підприємства, то цей факт слід відобразити як у цьому розділі, так і у вступній частині, анотації і карті споживання енергії. Основні виробництва необхідно описати з приводу споживання ними енергії. Будівлі, процеси і обладнання повинні бути оговорені у даному розділі під відповідними назвами, які будуть використані в наступних розділах.

Розділ, присвячений схемі споживання енергії містить в собі інформацію за попередні періоди часу, ціни на енергоносії, таблиці з результатами складання карти споживання газу, мазуту, вугілля, електроенергії, наприклад, в системі центрального опалення. Більша частина даних представляється у вигляді даних за рік. Інформація про зміни навантаження протягом року критично важна і повинна бути описана. Необхідно пояснити використану методику досліджень або розрахунків, а також підготувати пропозиції для подальшого обговорення з керівництвом і персоналом підприємств (наприклад, кількість годин роботи обладнання за рік).

Розділ, присвячений аналізу можливості економії, має короткі описи кожної можливості і може відображати наступні пункти:

- *Опис місця розташування будівлі, технологічного процесу, обладнання або елемента, пов'язаного з енергозбереженням*
- *Виклад стану енергоспоживання на сьогоднішній день*
- *Опис пропонованої модернізації або ж заміни*
- *Оцінка потенціальної економії порівняно з існуючим рівнем енерговикористання за даними карти споживання енергії, де враховуються інші фактори, наприклад, зниження/підвищення цін на технічне обслуговування та ін.*
- *Коментарі можливого негативного впливу або ж впливи на інші пропозиції по економії енергії.*

З усіх можливостей формується список з зазначенням пріоритетів.

У розділі аналізу програм по економії енергії описуються заходи, які рекомендуються для енергозбереження, наводиться детальний опис можливостей економії енергії і коштів. Опис кожної програми енергозбереження будується приблизно так, як і опис можливостей економії, однак він більш детальний.

Розділ звіту, який присвячен енергетичному менеджменту, містить у собі пропозиції втілення або ж удосконалення енергетичного менеджменту на даному підприємстві. На основі вимірювань, виконаних при складанні карти споживання енергії, визначаються енергоємні виробничі процеси, обладнання і формується стратегія аналізу даних.

В доповнення до звіту можна включити детальну інформацію, отриману в ході проведення аудиту, наприклад, список електродвигунів, технологічні карти, дані вимірювань, отримані раніше та ін., а також дані вимірювань, отримані в ході проведення енергоаудиту, інформацію по енергетичному менеджменту та ключові дані аналогічного виробництва.

Контрольні питання

1. Що розуміється під поняттям енергетичний аудит та з'ясуйте його призначення?
2. Назвіть основні етапи енергоаудиту та поясніть їх призначення.
3. Що таке паливний баланс і з яких груп він складається?
4. Баланс електроенергії: його суть та мета.
5. З чого складається звіт по енергоаудиту?
6. Охарактеризуйте кожний розділ звіту.