

## Енергобаланс промислового виробництва

**Енергетичний баланс** є важливою характеристикою стану енергетичного господарства підприємства й відображає повну кількісну відповідність між сумою підведеної **енергії** (прибутковою частиною), з одного боку, і сумою **корисної енергії** й **втрат** (видатковою частиною), з іншого.

Складання й аналіз **енергобалансів** спрямовані на розв'язок таких основних завдань:

- оцінку фактичного стану й **ефективності енергокористування** на підприємстві, виявлення причин виникнення й визначення **втрат енергоресурсів і енергоносіїв**;
- виявлення й оцінку **резервів економії палива й енергії** й розробку **програми заходів**, спрямованих на **підвищення енергоефективності**; поліпшення режимів роботи технологічного й енергетичного обладнання;
- визначення раціональних розмірів у виробничих процесах і установках; удосконалення **методики нормування** й розроблення норм **витрат палива й енергії** на виробництво продукції;
- визначення вимог до організації й удосконалення системи обліку й контролю **витрат енергоресурсів і енергоносіїв**;
- одержання вихідної інформації для вирішення питань створення нового обладнання й удосконалення технологічних процесів з метою **зниження енергетичних витрат**;
- оптимізації структури **енергетичного балансу** підприємства в результаті вибору оптимальних напрямків, способів і розмірів використання підведених і **вторинних енергоресурсів**;
- удосконалення системи стимулювання **економії палива й енергії**.

За періодом часу, на який вони складаються, **енергетичні баланси** можуть бути проектними, плановими та звітними.

Проектні **енергобаланси** складаються під час створення проекту будівництва чи реконструкції промислових підприємств і є підставою для розроблення схем їх енергопостачання.

Планові **енергобаланси** розроблюються на підставі норм витрат палива та енергії і підрозділяються на поточні та перспективні.

Звітні **енергобаланси** складаються на підставі випробувань устаткування, замірів та обліку фактичних **витрат і втрат енергії** за відповідний минулий період часу.

Залежно від об'єктів, для яких складається баланс, розрізняють **енергетичні баланси** окремих агрегатів та установок, груп споживачів, окремих технологічних процесів, дільниці, цеху, підприємства.

Залежно від видів енергоресурсів та енергоносіїв, що враховуються під час складання балансів, розрізняють часткові та зведені **енергобаланси**.

Часткові баланси складаються для окремих видів **палива, енергії та енергоносіїв**. Кожен з видів часткових балансів складається у відповідних одиницях вимірювання.

Для встановлення величини та графіків **енергетичного навантаження** підприємства складаються **баланси потужності**. Вони відображають режими роботи окремих енергоустановок та їх участь у забезпеченні загального енергетичного навантаження.

Зведений **енергетичний баланс** підприємства являє собою сукупність взаємопов'язаних часткових **балансів**, що стосуються споживання у виробництві окремих видів **палива та енергії** або використання відповідних **енергоносіїв**. Такий **баланс** складається в одиницях теплоти і відображає структуру **енергетичних ресурсів**, що використовуються на підприємстві, або загальну потребу у цих ресурсах та джерела її задоволення. Зведений **баланс** дає змогу також установити рівень **ефективності енерговикористання** на підприємстві.

**Енергетичні баланси** промислових об'єктів можуть бути одержані експериментальним дослідним, розрахунковим або комбінованим розрахунково-дослідним способом.

Найточнішими є **енергобаланси**, складені дослідним шляхом, тобто на підставі випробувань устаткування. Під час цих випробувань за допомогою відповідних приладів здійснюється вимірювання підведеної до агрегату потужності та **енергії**, а також параметри основного та всіх відгалужених енергопотоків.

На підставі результатів аналізу **енергетичних балансів** промислових об'єктів складаються **плани організаційно-технічних заходів щодо економії енергетичних ресурсів**.

При проведенні **енергетичних аудитів** для визначення складових **балансу** найчастіше використовують комбінований метод. Зазвичай на підприємстві відсутній достатній обсяг інформації, необхідний для визначення всіх складових балансу. В цьому випадку доводиться використовувати довідкову літературу, робити орієнтовні аналітичні розрахунки, залучати вузькопрофільних фахівців або, що найчастіше зустрічається, особисто проводити вимірювання необхідних величин.

У випадку наявності на підприємстві протоколів планових ревізій або інформації, знятої з **автоматизованої системи контролю** за станом об'єкту, аналіз фактичного стану **використання енергії** на об'єкті й визначення складових її фактичного **балансу** можна виконати за цією документацією. За відсутності необхідної інформації енергоаудитор повинен виконати вимірювання величин, необхідних для одержання фактичної "фотографії" розподілу загального потоку енергії всередині обстежуваного об'єкту.

Очевидно, що для більшої частини видів **енергобалансів** їх складові слід представляти в єдиних одиницях вимірювання (переважно в тонах умовного палива) за розглянутий проміжок часу.

(споживання енергії) може включати: одержання **палива**

, **електричної й теплової енергії** зі сторони й енергію, вироблену установками, які

– **паливо**, використовуване на  
– **паливо**, яке використовують для виробництва **теплової та електричної енергії**.

Тоді на енергозабезпечення підприємства буде потрібно

На всіх етапах руху енергії (одержання, виробництво, перетворення, розподіл) існують нераціональні витрати (втрати) **енергії**  $\Sigma Q_{BT}$

З урахуванням **витрат енергії** на власні потреби власного джерела й **втрата**, споживання енергії складе:

$i$  – **теплова і електрична енергія**, вироблена власними джерелами; – **витрати енергії** на власні потреби джерела.

**Баланс** використаної на підприємстві **енергії** може бути записаний з урахуванням напрямків її використання.

де

$\Sigma$  – сумарні витрати енергії на технологію, опалення, вентиляцію, кондиціювання, гаряче – відпуск енергії на сторону; – інші витрати енергії.

Очевидно, що зазначені вище складові **енергобалансу** для підприємства складають суми **витрат енергії** по цехах (виробництвах, ділянках) і враховують як корисно використану (умовно корисну) енергію, так і **втрати енергії** (нормативні й наднормативні).

В якості додаткового **джерела енергії** для підприємства можуть служити **вторинні** які можуть утворюватися з усіх складових **використання енергії**.

Напрямок використання **вторинних енергоресурсів (ВЕР)** залежить від величини, структури й режиму **енергоспоживання** підприємства, а також від виду, параметрів і кількості ВЕР, що утворюються, і в кожному конкретному випадку повинен вибиратися на основі розробки оптимального паливно-енергетичного **балансу** підприємства або промислового вузла з урахуванням забезпечення найбільшої **ефективності**.

водопостачання;

Залежно від видів і параметрів ВЕР використовують за чотирма основними напрямками:

- **пальне** (паливне) – безпосереднє використання горючих ВЕР в якості котельно-пічного **палива** в енергогенеруючих установках або в установках, які використовують **паливо**.
- **теплове** – використання енергоносіїв, вироблених за рахунок ВЕР, в утилізаційних установках або одержуваних безпосередньо як ВЕР, для забезпечення потреби в теплоенергії. До цього напрямку належить також одержання штучного холоду за рахунок ВЕР в абсорбційних холодильних установках.
- **силове** – використання ВЕР надлишкового тиску з перетворенням енергоносія для одержання **електроенергії** в газових чи парових турбоагрегатах або використання їх для приводу окремих агрегатів і установок.
- **комбіноване** – перетворення потенціалу ВЕР для вироблення в утилізаційних установках (утилізаційних ТЕЦ) по теплофікаційному циклу **електроенергії й енергоресурсів**.

**Вторинні енергетичні ресурси** можуть використовуватися для задоволення потреби в **енергії** безпосередньо, без зміни виду **енергоносія** або зі зміною **енергоносія** шляхом вироблення теплоенергії (пара, гаряча вода), штучного холоду або **електроенергії** в утилізаційних установках.

Використання **ВЕР** дозволяє скоротити **споживання палива**. При існуючому рівні цін на енергоресурси витрати на спорудження установок для використання **ВЕР** в 2÷3 рази менші витрат на видобування еквівалентного щодо енергетичного потенціалу **палива**. Тенденції розвитку паливно-енергетичного комплексу передбачають підвищення значимості і економічної ефективності використання **ВЕР**.

Використання **ВЕР**, як правило, дає змогу економити інші види ресурсів (сировини,

води, **електроенергії**, допоміжних матеріалів).

Неодмінною умовою впровадження установок для утилізації ВЕР є наявність **споживачів низькопотенціальної теплоти** чи інших видів **енергії**.

Низькопотенціальна теплота, одержувана в утилізаційних установках, може бути використана в системах водяного або повітряного опалення, і так само **ВЕР** можна використовувати для попереднього підігрівання підживлювальної води в котельнях. **ВЕР** високого й середнього потенціалу доцільно використовувати в якості гріючого теплоносія в генераторах абсорбційно-холодильних машин для отримання холоду. Перспективне планування використання ВЕР і впровадження утилізаційних установок повинно бути обумовлене техніко-економічними розрахунками і заходами матеріального стимулювання **енергозбереження**.

Для характеристики **вторинних енергоресурсів**, придатних для безпосереднього використання без перетворення енергоносія, застосовуються показники: вихід **ВЕР**, фактичне використання **ВЕР**, резерв утилізації, можлива і фактична економія палива за рахунок **ВЕР**, коефіцієнт утилізації **ВЕР**.

Для характеристики **вторинних енергоресурсів**, що використовуються з перетворенням **енергоносія** в утилізаційній установці, застосовуються показники: вихід **ВЕР**; можливе вироблення **енергії** за рахунок **ВЕР** – фактичне вироблення і фактичне використання **енергії**, отриманої за рахунок **ВЕР**; коефіцієнт використання виробленої **енергії**; резерв утилізації; можлива і фактична **економія палива** за рахунок ВЕР; коефіцієнт утилізації **ВЕР**. Коефіцієнт утилізації **ВЕР** характеризується відношенням фактичної або плануючої (для перспективи) **економії палива** за рахунок ВЕР до можливої.

**URL джерела:** <https://patriot-nrg.com/uk/content/energobalans-promyslovogo-vyrobnyctva>