**Міністерство освіти і науки України**

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

**З ДИСЦИПЛІНИ**

**«ОСНОВИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ»**

**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**спеціальності 144 - Теплоенергетика**

**Одеса: ДУ ОП, 2021**

**Міністерство освіти і науки України**

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

**З ДИСЦИПЛІНИ**

**«ОСНОВИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ»**

**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**спеціальності 144 - Теплоенергетика**

Затверджено

на засіданні кафедри ТЕСЕТ

Протокол №2 от 08.09.2021 р.

Погоджено з гарантом

освітньої програми

**Одеса: ДУ ОП, 2021**

**Конспект лекцій з дисципліни «Основи енергоменеджменту» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 – Теплоенергетика** *Уклад.: Ж.Ф.Дорошенко:* ДУ ОП, 2021. - 62 с.

Укладач: **Дорошенко Ж.Ф.**, канд.техн.наук, доцент

Конспект лекцій містить матеріали за тематикою відповідно Робочої навчальної програми навчальної дисципліни «Основи енергоменеджменту».

В навчальному матеріалі особлива увага надається принципам створення системи енергетичного менеджменту, визначенню показників енергетичної ефективності та інших характеристик теплоенергетичних систем.

В лекціях розглядаються заходи, які дозволяють зменшити енергоспоживання, витрати природнього палива, зокрема, ефективність використання ВЕР в системах теплоенергопостачання. Детально розглядається інструментарій енергетичного менеджменту, за допомого якого стає успішо вирішуються задачі щодо підвищення ефективності не тільки енергетичного обладнання, а також технологічних процесів і складних теплоенергетичних систем. В матеріалах лекцій приділяється увага сучасним рекомендаціям з удосконалення систем енергоменеджменту.

Матеріали конспекту лекцій може використовуватись в процесі засвоєння фахових дисциплін, виконання кваліфікаційної роботи.

**ЗМІСТ**

1. ВСТУП. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ.

МЕХАНІЗМ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ 4

1.1. Основні визначення та терміни енергетичного менеджменту 5

1.2.Завдання енергетичного менеджменту. 6

1.3.Механізм організації системи енергоменеджменту на підприємстві 8

2. ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА І ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІЇ

ЕНЕРГОРЕСУРСІВ. АНАЛІЗ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ 8

2.1 Основні визначення і поняття 8

2.2 Критерії ефективності енергозберігаючих заходів 10

2.3.Основні типи використовуваних критеріїв та показників енергоефективності 10

2.4.Проблеми вибору енергозберігаючих заходів 11

2.5.Аналіз результатів проведення енергозберігаючих заходів у муніципальних системах

теплопостачання 13

3. ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ ПІДПРИЄМСТВА: ВИДИ І КЛАСИФІКАЦІЇ 13

3.1 Види та класифікація енергоресурсів 13

3.2 Характеристика вторинних енергоресурсів 15

3.3.Нові перспективи види паливних ресурсів 16

4. ЕНЕРГОБАЛАНСИ - ЇХ АНАЛІЗ І ЗНАЧЕННЯ У ПРАКТИЦІ 17

ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ

4.1.Енергетичні баланси 17

4.2.Аналіз енергетичних балансів 19

4.3.Практичні рекомендації щодо аналізу енергобалансів 19

5. ВТОРИНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ (ВЕР) У ПРОМИСЛОВИХ

ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ 21

5.1 Визначення виходу ВЕР та економія палива за рахунок їх використання 21

5.2 Економічна ефективність використання ВЕР 23

6. ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ І ПРОБЛЕМА ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ

ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ 26

6.1. Стадії енегетичного менеджменту 26

6.2. Організаційно-технічні заходи енергетичного менеджменту 28

6.3. Економічні показники організаційно-технічних заходів 28

7. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА 29

7.1. Енергетичний аудит - задачі та основні етапи 29

7.2. Організаційні аспекти проведення енергоаудиту 31

8. СТАНДАРТИ В ОБЛАСТІ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ 34

8.1. Стандартизація енергетичного менеджменту – цілі та завдання 34

8.2. Впровадження стандарту ISO 50001: 2011 35

8.3 Система енергетичного менеджменту і стандарт ISO 50001 35

9. МАТРИЦЯ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ ТА ЇЇ ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ 38

9.1. Принцип формування матриці енергетичного менеджменту 38

9.2. Аналіз матриці енергоменеджменту за рівнями досконалості 40

9.3. Використання матриці для просування організаційних змін 42

10. СТРАТЕГІЧНИЙ ПІДХІД В ОРГАНІЗАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

НА ПІДПРИЄМСТВІ 44

10.1 Значення організаційних аспектів у створенні енергетичного менеджменту на

підприємстві 44

10.2 Роль енергетичного менеджменту в організації змін у системах енергопостачання 45

10.3 Загальні вимоги до впровадження та функціонування системи енергоменеджменту 46

10.4.Послідовність розробки і провадження системи енергоменеджменту 46

11. КОРПОРАТИВНА КУЛЬТУРА І ЇЇ ВПЛИВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЙ

ЕНЕРГОМЕНЕДЖЕРА 47

11.1 Критерії вибору підходів для створення ефективної системи енергетичного

Менеджменту 47

11.2 Види корпоративної культури та їх характеристика 48

11.3.Компетентність енергомеджерів 51

12. ЕНЕРГЕТИЧНА ПОЛІТИКА ПІДПРИЄМСТВА – МЕТА, ПЕРСПЕКТИВИ І

ПРОБЛЕМИ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ 51

12.1 Практичне значення ухвалення Енергетичної політики 51

12.2.Роль системи енергоменеджменту у розробці енергетичної політики 52

12.3.Роль системи енергоменеджменту в виконанні Енергетичної політики 53

13. МОТИВАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ І ЇЇ РОЛЬ У ПІДВИЩЕННІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ

ЕФЕКТИВНОСТІ 55

13.1.Значення інформаційного забезпечення для проведення енергозберігаючої

політики 55

13.2 Мотивація персоналу в області підвищення енергетичної ефективності 56

13.3 Інформаційно-маркетингове забезпечення енергетичного менеджменту 57

14. ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА. ПЕРСПЕКТИВИ ПОКРАЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ

БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ 58

14.1.Енергетична безпека та її складові 58

14.2 Чинники впливу на формування енергетичної безпеки України 59

14.3.Перспективи покращення енергетичної безпеки України 61

15. ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦії ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ

МЕНЕДЖЕРА З ЕНЕРГЕТИКИ 62

15.1.Вимоги до професіної підготовки енергоменеджера 62

15.2.Обов’язки енергоменеджера та вимоги до нього 63

15.3.Орієнтири на шляху до професіного удосконалення 64

ЛІТЕРАТУРА 64

**Лекція 1**

**ВСТУП. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ.**

**МЕХАНІЗМ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ**

**НА ПІДПРИЄМСТВІ**

**1.1.Основні визначення та терміни енергетичного менеджменту**

**1.2.Завдання енергетичного менеджменту**

**1.3.Механізм організації системи енергоменеджменту на підприємстві**

Вивчення енергетичного менеджменту (ЕМ) надає знання і вміння щодо виконання комплексного аналізу енергоспоживання, визначення енергетичної ефективності об’єктів різного призначення і реальних иожливостей щодо її підвищення за допомогою впровадження енергозберігаючих заходів , як на промислових підприємствах так і в муніципальних системах теплоенергопостачання.

Основним завданням вивчення основ і принципів енергетичного менеджменту є розуміння його стратегії, призначення аудиту, засвоєння загального алгоритму використання інструментарію ЕМ і розробки пропозицій, спрямованих на підвищення енергетичної ефективності за рахунок зменшення енергоспоживання [1].

**1.1. Основні визначення та терміни енергетичного менеджменту**

У сучасній спеціальній літературі існує багато визначень Менеджмента, що відображають його багатоцільову функцію. В основі терміна «Менеджмент» лежить англійський термін «management» - управління, керівництво (the management - дирекція, управління), в основі якого латинське слово "manus" - рука. Отже термін «менеджмент» у буквальному перекладі означає «керівництво людьми». У зарубіжних енциклопедіях поняття менеджменту пояснюється як процес досягнення мети організації руками інших людей [4], .

Об'єктивні тенденції розвитку сучасної економіки свідчать про посилення конкурентної боротьби за всі види ресурсів. Постійне зростання енергетичної складової у витратах виробництва продукції і надання послуг визначає актуальність УПРАВЛІННЯ енергетичними ресурсами , тобто . ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ (ЕМ) [1].

Енергетичний менеджмент являє собою УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГІЄЮ, ЯК БУДЬ-ЯКИМ ІНШИМ ВИРОБНИЧИМ РЕСУРСОМ З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТИ ШЛЯХОМ ПОКРАЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.

Сучасні концепції управління енергетичними ресурсами ґрунтуються на положеннях та методах теорії енергетичного менеджменту.

Зменшення енергетичних витрат за рахунок ефективного енергетичного менеджменту призводить до ряду переваг:

- Збільшення прибутковості,

- Збереження робочих місць,

- додатковим грошовим джерелам для інвестування,

- більшої конкурентоспроможності,

- Збільшення економічної стійкості підприємства.

ПРОБЛЕМА СКЛАДАЄТЬСЯ У ТОМУ, ЩО ДОСЯГНЕННЯ ПЛАНУЮЧИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ВІДБУВАЄТЬСЯ , ЯК ПРАВИЛО, ПРИ ОБМЕЖЕНИХ КАПІТАЛОВЛОЖЕННЯХ У НОВІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХОЛОГІЇ.

Під ЕНЕГОЗБЕРЕЖЕННЯМ розуміється ПРОЦЕС ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ЗА РАХУНОК ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ. Енергозбереження може вимірюватися в абсолютних (фізичних) одиницях енергії, паливних ресурсів (кВт•год, Гкал, ТУТ та ін.), а також у вартісних показниках (грошових одиницях).

Величина (ефект) енергозбереження на підприємствах визначається різницею витрат у фізичних чи економічних одиницях до запровадження заходів щодо підвищення ефективності використання енергії та паливних ресурсів та після їх впровадження.

Одним з ключових понять енергозбереження є ПОТЕНЦІАЛ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, який означає ту кількість паливно-енергетичних ресурсів (ТЕР), на яку може бути скорочена їх витрата в результаті реалізації енергозберігаючих заходів.

Під ЕНЕРГЕТИЧНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ розуміють рівень (ступінь) ефективного використання ПЕР.

Енергоефективність у макроекономічному аспекті сприймається як ставлення витрат енергії на одиницю ВВП – енергоефективність економіки. Якщо мірою використання енергії вважати споживання енергії однієї жителя країни, цей показник не враховує коефіцієнта корисного використання енергії.

Підвищення енергоефективності економіки є запорукою стабільного соціально-економічного розвитку, збереження природного довкілля.

Таким чином, основним завданням ЕМ є забезпечення максимально можливої енергоефективності процесу, ПІДПРИЄМСТВА.

Вирішення цього завдання забезпечується значною мірою службою енергетичного менеджменту, яка керується у своїй роботі такими принципами:

- використання системного підходу для досягнення цілей для покращення енергетичної діяльності на основі енергетичної політики, процесів та процедур;

- включення постійно діючої системи організації, управління та керівництва енергоспоживанням підприємства;

- Використання як управлінських, так і технічних підходів;

- функціонування як система управління, яка спрямована на забезпечення раціонального використання ПЕР;

- активну участь у вирішенні завдання щодо оптимізації управління енергетичними процесами.

**1.2.Завдання енергетичного менеджменту**

Впровадження ЕМ як інноваційного рішення пов'язане з модернізацією існуючого

виробництва та управління, а також психологією управління енергоспоживанням та енерговитратністю.

Енергетичний менеджмент – діяльність, яка спрямована на забезпечення раціонального використання ПЕР та ґрунтується на отриманні енергетичної інформації за допомогою обліку, проведення енергетичного аудиту, контролю та аналізу ефективності енерговикористання та впровадження енергозберігаючих заходів [3].

Енергетичний менеджмент є наукою зі своїм інструментарієм для вирішення таких завдань:

1. Здійснення процесу управління використанням енергії, а саме – цілеобґрунтуванням, плануванням, організацією дій, координуванням, обліком та контролем для найбільш раціонального використання всіх видів енергії для вирішення цільового завдання підприємства та виконання природозахисних норм;

2. Керівництво персоналом, який займається управлінням енерговикористання для досягнення високої енергоефективності, ґрунтуючись на матеріальних та фінансових ресурсах організації.

**Ефективність роботи підприємства визначається ефективним рішенням ЦІЛЬОВОГО ЗАВДАННЯ:**

**ВИПУСК КОНКУРЕНТНОЗДАТНОЇ ПРОДУКЦІЇ ( ВИСОКА ЯКІСТЬ, ПРИЙМАЛЬНА ВАРТІСТЬ) ПРИ УМОВІ ОТРИМАННЯ РОЗУМНОГО ПРИБУТКУ.**

*РІШЕННЯ ЦЬОГО ЗАВДАННЯ МОЖЛИВО ТІЛЬКИ ПРИ УМОВІ ПОЄДНАННЯ ОБОВ'ЯЗКОВОГО ВИКОНАННЯ ВИМОГ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ* **(цільова задача)** І НАДІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦЬОГО ПРОЦЕСУ МАТЕРІАЛЬНИМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИМИ РЕСУРСАМИ (паливна складова).

ЗАГАЛЬНА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВА , у випадку, визначається енергетичної ефективністю всіх служб (підрозділів) підприємства, що працюють на ЗАГАЛЬНИЙ результат (продукт, що випускається підприємством) – тобто. визначається ЕФЕКТИВНІСТЮ вирішення ЦІЛЬОВОГО ЗАВДАННЯ.

За сучасними оцінками ПОТЕНЦІАЛ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ УКРАЇНИ становить близько 45 % всього сучасного енергоспоживання. Серед причин, що зумовили цей ПОТЕНЦІАЛ, основними є:

- ТЕХНОЛОГІЧНЕ НЕДОСТАНОВЛЕННЯ основних виробничих фондів;

- ПОГАНО налагоджений (і не має сучасних технічних засобів) ОБЛІК СПОЖИВАННЯ енергоресурсів;

НЕДОСТАТНИЙ рівень СТАНДАРТИЗАЦІЇ та СЕРТИФІКАЦІЇ в галузі СПОЖИВАННЯ енергоресурсів;

- НЕДОСТАТНИЙ ДОСВІД практичного ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ.

Як особливий вид УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЕМ отримав розвиток у Європі в другій половині 20 століття. Цьому послужило значне підвищення цін на енергоносії (з 1974 по 1982 ціни на енергоносії підвищилися на 600%).

ЕНЕРГІЯ, яка завжди БУЛА РЕСУРСОМ для виробництва та надання послуг, стала становити значну частину в ВИТРАТАХ на продукцію і набула ключового значення (ПАЛИВНА складова).

У цей період питання ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ стали вирішуватися з використанням УПРАВЛІНСЬКОЇ НАУКИ – ВИДУ УПРАВЛІННЯ – ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ.

Промислові корпорації, що реалізували на практиці своєї діяльності ПОЛОЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ, змогли ЗНИЗИТИ ВИТРАТИ НА ЕНЕРГОРЕСУРСИ НА 30 % і більше.

На підставі наведених аргументів можна зробити висновок про те, що

ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ – це ПОСТІЙНА ДІЙСНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ, ЯКА НАПРЯМОВАНА НА ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ВИТРАТ ПІДПРИЄМСТВА.

**Метою функціонування ЕМ є НАСЛІДНЕ ЗНИЖЕННЯ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ до того МІНІМАЛЬНОГО РІВНЯ, який НЕОБХІДНИЙ ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ підприємства – ЦІЛЬОВОГО ЗАВДАННЯ – з дотриманням усіх необхідних умов ведення такої діяльності.**

**1.3.Механізм організації системи енергоменеджменту на підприємстві**

В основі концепції енергетичного менеджменту лежать три постулати [5]: :

***1. Не можна керувати тим, що не вимірюється (кількісна оцінка)***

***2. Вимірювання без аналізу – марні.***

***3. Для отримання РЕЗУЛЬТАТУ потрібні дії.***

Практична реалізація цих постулатів визначається алгоритмом

впровадження СИСТЕМИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ для підприємства, який складається з таких заходів:

1. Розробка техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) доцільності застосування цієї системи.

2. Створення відповідної робочої групи або відокремленого підрозділу у структурі підприємства (як правило, керівництво групою доручається заступнику керівника підприємства, а до складу групи входять працівники підприємства на рівні зам.поч.цеху).

3. Оцінка існуючої ефективності використання енергоресурсів (енергоаудит – «audit» – перевірка рахунків, ревізія звітів).

4. Аналіз отриманої інформації та визначення потенціалу енергозбереження.

5. Розробка (або корекція наявної) програми енергозбереження.

6. Розробка комплексної програми підвищення енергоефективності виробництва включає такі складові:

- графік виконання робіт,

- джерела та графік фінансування,

- цільові показники ефективності.

7. Створення системи контролю за виконанням програми (інформування та мотивація персоналу).

8. Виконання програми підвищення енергоефективності виробництва.

9. Оцінка ефективності заходів, що проводяться, при необхідності коригування наступних заходів та (або) графіка робіт.

10. Оцінка результатів робіт (повторний енергоаудит, техніко-економічний аналіз тощо).

Цей підхід дозволяє:

1. Розкрити всі можливості енергозбереження для підприємства;

2. Підвищити ефективність інвестицій;

3. Зменшити витрати;

4. Уникнути нераціонального вкладення фінансових коштів, технічних та трудових ресурсів;

5. Підвищити мотивацію та зацікавленість персоналу в енергозберігаючих програмах.

Чіткість формулювання конкретних завдань, вирішення яких

істотно залежить від результатів роботи в галузі енергетичного менеджменту, забезпечується розумінням цілей та завдань ЕМ, а також того, що становить суть енергоменеджменту, що формується на підставі осмислення та грамотного використання відповідного понятійного апарату.

**Контрольні запитання**

1. Що являє собою енергетичний менеджмент?
2. Як впливає на енергетичну ефективність енергетичний менеджмент?
3. В чому полягає завдання енергетичного менеджменту?
4. Які постулати є основою концепції енергоменеджменту?
5. Як практично реалізуються основні постулати енергоменеджменту в котельні?

**Лекція 2**

**ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА І**

**ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ.**

**АНАЛІЗ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ**

**2.1 Основні визначення і поняття**

**2.2 Критерії ефективності енергозберігаючих заходів**

**2.3. Основні типи використовуваних критеріїв та показників**

**енергоефективності**

**2.4. Проблеми вибору енергозберігаючих заходів**

**2.5. Аналіз результатів проведення енергозберігаючих заходів**

**у муніципальних системах теплопостачання**

**2.1 Основні визначення і поняття**

Організації практичних дій щодо вдосконалення структури, ефективності та надійності енергогосподарства підприємства (системи) передує етап осмислення суті цільового завдання, етап оцінки реального стану енергетичної системи та визначення переліку заходів, що забезпечують вирішення задачі. Успіх реалізації наведеного алгоритму вимагає розуміння і грамотного використання відповідного поняття апарату, що допомагає, в першу чергу, правильно сформулювати цільове завдання («постановка завдання»). Основні з цих визначень та понять розглядаються у цьому розділі [3].

1. Раціональне чи ефективне використання ПЕР – використання паливно-енергетичних ресурсів, що забезпечує досягнення максимальної за існуючого рівня розвитку техніки та технології ефективності з урахуванням обмеженості їх запасів та дотримання вимог зниження техногенного впливу на навколишнє середовище та інших вимог суспільства. Поняття «Раціональне використання ПЕР» є загальним у порівнянні з поняттям «Економне витрачання ПЕР» і включає [3]:

● вибір оптимальної структури енергоносіїв, тобто. оптимального кількісного співвідношення різних видів енергоносіїв, що використовуються в установці, на ділянці, в цеху, на підприємстві, в регіоні, галузі, господарстві;

● комплексне використання палива, його теплоти, у тому числі і відходів продуктів згоряння палива як сировина для промисловості (наприклад, використання золи та шлаків у будівництві); комплексне використання гідроресурсів річок та водойм;

● врахування можливості використання органічного палива як цінної сировини для промисловості;

2. Економія ПЕР – порівняльне у порівнянні з базовим, еталонним значенням скорочення споживання ПЕР на виробництво продукції, виконання робіт та надання послуг встановленої якості без порушення екологічних та інших обмежень відповідно до вимог суспільства.

Економію ПЕР визначають через порівняльне скорочення витрати, а не споживання ПЕР, що пов'язано з видатковою частиною паливно-енергетичного балансу конкретним енергоспоживаючим об'єктом (виробом, процесом, роботою та послугами).

Еталонні значення витрати ПЕР встановлюються в нормативних, технічних, технологічних, методичних документах і затверджуються уповноваженим органом стосовно перевірених умов та результатів діяльності.

3. Непродуктивна витрата ПЕР – споживання ПЕР, обумовлене недотриманням або порушенням вимог, встановлених державними стандартами, іншими нормативними актами, нормативними та методичними документами.

4. Енергозбереження – реалізація правових, організаційних, наукових, виробничих, технічних та економічних заходів, спрямованих на ефективне (раціональне) використання (і економне витрачання) ПЕР та на залучення до господарського обігу відновлюваних джерел енергії.

5. Показник енергозбереження – якісна та (або) кількісна характеристика проектованих або реалізованих заходів щодо енергозбереження.

6. Енергозберігаюча політика – комплексне системне проведення на державному рівні програми заходів, спрямованих на створення необхідних умов організаційного, матеріального, фінансового та іншого характеру для раціонального використання та економного витрачання ПЕР.

7. Енергетичне обстеження – обстеження споживачів ПЕР з метою встановлення показників ефективності їх використання та вироблення економічно обґрунтованих заходів щодо їх підвищення.

Визначення терміна «енергетична ефективність» широко представлено у спеціальній літературі, що пояснюється важливістю розуміння його суті з метою грамотного практичного використання будь-якого об'єкта. Прикладом універсального визначення є варіант, наведений у [3]: «Показник енергетичної ефективності – абсолютний, питомий чи відносний параметр споживання чи втрат енергетичних ресурсів для будь-якого призначення чи технологічного процесу».

Для кращого розуміння зрозуміти «енергозбереження» та «енергоефективність» у [1] наведено визначення цих зрозуміти із різних джерел. У Законі України «Про енергозбереження» від 1 липня 1994 року № 74/94-ВР зазначено, що енергозбереження – це діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), спрямована на раціональне використання та економне витрачання первичної та перетвореної енергії та природних енергетичних ресурсів у національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів. Енергоефективність – характеристика обладнання, технології, виробництва або систем уцілому, яка показує ступінь використання енергії на одиницю кінцевого продукту [3].

У нормативних документах американського департаменту енергетики зазначається, що енергетична ефективність не може бути виражена єдиним показником, тому існує багато підходів до її визначення або тлумачення як поняття:

- енергоефективність – необхідний рівень витрат нергетичних ресурсів для досягнення певного рівня добробуту (наприклад, економічного, соціальних стандартів життя людини, стану довкілля тощо);

- енергоефективність – показник, обернений до енергоємності;

- енергоефективність – комплексний набір показників, визначення яких залежить від системи, для якої він визначається, а головним є спостереження за динамікою цих показників та їх постіного підвищення за рахунок усіх економічно обґрунтованих заходів удосконалення сучасних технологій, а також, що дуже важливо, заміни ічучих технологій використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) на принципово нові.

Відповідно до «Повідомлення про план дій для підвищення енергоефективності» (Єврокомісія):

- ***енергоефективність*** – зниження споживання енергії без зниження її використання виробництвом і обладнанням, тобто мається на увазі раціональне використання енергоресурсів та альтернативних джерел енергії та зменшення загальної потреби в ПЕР за окремими напрямами.

***Енергоефективність*** сама по собі стає найважливішим ресурсом і гарантом формування необхідного потенціалу для подальшого розвитку держави і суспільства***. Енергоефективність*** – це не тільки енергозбереження, а й оптимізація співвідношення ефекту (корисності, якості, вартості, кількості вироблених продуктів, якості життя, соціального комфорту) і необхідних енергетичних витрат [2].

На рівні окремих виробничо-господарських об’єктів показником енергоефективності є відношення інтегрального показника поточної і стратегічної діяльності до вартісних витрат на енергозабезпечення.

Визначення такого показника дає можливість вирішувати задачі підвищення енергоефективності не тільки шляхом зниження енергетичних витрат у власному виробництві, а й здійснювати вибір раціональних видів використовуваних енергоносіїв (з урахуванням їх вартості) і енерго-технологічних схем виробничого циклу [3]

Що стосується окремих технологічних установок, то у якості індикатора енергоефективності можна використовувати показники їх продуктивності (ККД), що враховують кількість і якість кінцевої продукції з прихованим у ній енергетичним потенціалом для виробництва корисної роботи або енергетичних послуг, по відношенню до кількості та якості прямих і прихованих енергетичних витрат.

Особливе значення сьогодні набуває поєднання інноваційної та енергоефективної стратегій, а необхідність інноваційного оновлення – як засіб конкуренції та виживання в ринкових умовах на національному та світовому рівні.

Таким чином, *показник енергетичної ефективності можна сформулювати як абсолютний, питомий або відносний параметр споживання чи втрат енергетичних ресурсів для продукції будь якого призначення або технологічного процесу.*[3].

**2.2 Критерії ефективності енергозберігаючих заходів**

Для того, щоб охарактеризувати процес виробництва, передачі або споживання енергії, оцінити потенціал енергозбереження на різних об'єктах (установка, цех, підприємство, житловий район, регіон, держава), обґрунтувати правильність вибору енергозберігаючих заходів, що застосовуються критерії енергетичної ефективності. Показник енергоефективності - абсолютна чи питома величина споживання чи втрати енергетичних ресурсів будь-якого призначення, встановлена державними стандартами.

Мета показників ефективності використання енергії - встановлення орієнтирів, яких потрібно прагнути, виявлення слабких місць у витраченні енергії, визначення резервів

**2.3. Основні типи використовуваних критеріїв та показників**

**енергоефективності**

На практиці використовується велика кількість різних критеріїв, які застосовують у різних випадках. Основні типи критеріїв – термодинамічні, натуральні, економічні [3]. Термодинамічні критерії: - як такий критерій можна використовувати коефіцієнт корисної дії енегргетичних установок.

Натуральні критерії оцінки ефективності використання енергії на промислових підприємствах:

- питома та сукупна питома наведена витрата умовного палива;

- індикатори (приватні критерії) ефективності використання енергії на об'єктах житлово-комунального господарства.

Економічні критерії оцінки ефективності використання енергії:

- термін окупності;

- частка витрат на енергетичні ресурси у вартості продукції ("паливна складова").

Форми критеріїв ефективності використання енергії на промислових підприємствах дуже різноманітні. Часто це визначається видом одержуваної продукції, її номенклатурою, ступенем використання власних та зовнішніх джерел енергії, споживання вторинних енергетичних ресурсів та ін. Слід мати на увазі, що процес із найкращими енергетичними характеристиками не завжди є вигідним економічно.

*Приклад*: Трубопровід теплової траси можна покрити шаром дорогої ізоляції та звести до мінімуму теплові втрати, проте вартість такої ізоляції може не окупитись у нормовані терміни.

В цьому випадку в якості критерію, що характеризує заходи з енергозбереження, використовуються економічні критерії. Ці критерії мають першорядне значення, оскільки ефективне використання енергетичних ресурсів – це досягнення економічно виправданої ефективності використання енергетичних ресурсів за існуючого рівня розвитку техніки та технології та дотримання вимог до охорони навколишнього середовища.

Найбільш поширеним із них є термін окупності енергозберігаючого заходу У розрахунку терміну окупності враховуються капітальні витрати – вартість матеріалів і обладнання, проектних робіт, монтажу, пуску в експлуатацію та експлуатаційні витрати (витрати на обслуговування встановленого енергозберігаючого обладнання, його ремонту, витратних матеріалів, палива тощо). Через певний час вартість економії енергетичних ресурсів дорівнюватиме вартості капітальних та експлуатаційних витрат. Це означає, що досягнуто терміну окупності.

Економічні критерії можуть бути оптимізовані за рахунок підбору оптимальних значень режимних та конструкційних параметрів процессу використанням відповідних математичних методів. При цьому можна отримати значний економічний ефект [6].

Залежно від масштабності та значущості заходів (реконструкція, технічне переозброєння, модернізація, організаційно-технічні заходи) використовуються прості (не враховуючи фактор часу) або інтегральні (дисконтовані) критерії їх економічної ефективності.

Прості критерії доцільно застосовувати в оцінці ефективності маловитратних заходів, що характеризуються наступним:

- Одноразові витрати на проведення заходу здійснюються у строки менше 1 року;

- Досягнуті внаслідок проведення заходу техніко-економічні результати та додаткові річні експлуатаційні витрати, викликані використанням заходу, залишаються постійними протягом наступних років експлуатації. В якості простих критеріїв використовуються:

- річний приріст чистого прибутку;

- термін окупності інвестицій.

Перший показник характеризує абсолютне значення прибутку, що залишається у розпорядженні теплоенергетичної системи, а другий – швидкість повернення вкладених у захід капітальних вкладень.

Не проблема утеплити будівлю, встановити терморегулятори та рекуператори. Але чи це має сенс на більшості об'єктів? Впровадження подібних заходів найчастіше виявляється настільки трудомістким і дорогим, що термін окупності виявляється більшим, ніж життя самої будівлі, де це обладнання встановлено.

**2.4. Проблеми вибору енергозберігаючих заходів**

Енергозбереження – це сукупність трьох основних видів заходів:

1. Моніторинг споживання енергоресурсів,

2. Регулювання витрати енергоносіїв;

3. Підвищення мотивації учасників.

Тільки використання всіх 3 елементів одночасно дає ефект [4].

Одним із факторів, що гальмують впровадження енергозберігаючих технологій, є недостатність матеріальних засобів. Але не менш важливою є недостатня мотивація учасників, які мають відношення до енергоспоживання (енерговикористання).

Пошук матеріальних стимулів, здатних зрушити справу енергозбереження з мертвої точки є непростим завданням. У всіх країнах вигадують дотації, посилюють норми. Проте лише матеріальна зацікавленість не приносить користі. Проблема в тому, що основні тепловтрати знаходяться не на високоприбуткових промислових підприємствах, а в житлових будинках та бюджетних установах. Але якщо зацікавлених немає зовні – їх потрібно шукати всередині. Організація такої роботи становить один із напрямків практичної діяльності енергоменеджменту.

Для того, щоб достукатися до учасників теплоспоживання залишається тільки один дієвий засіб - *просвіта,* значення якої сьогодні істотно зростає на місцях, у зв'язку з перенесенням відповідальності за забезпечення надійного теплопостачання на місцеву владу, на самоврядування. І тут важлив цю роботу не зводити до закликів із високих трибун займатись енергозбереженням – це лише шкодить справі. Завдання влади, якій доручено скоротити споживання тепла, газу, води та електроенергії – через засоби масової інформації продемонструвати яскраво та дохідливо прості рішення. І такі рішення є! Важливо вибрати – кілька найефективніших та найголовніше маловитратних заходів, які зможе реалізувати будь-який колектив – чи то співвласники будинку або учні у школі. Виходячи з цього, в енергозбереженні виділяють такі групи заходів, що забезпечують ефективне енерговикористання та раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів [4]:

- науково-технічні;

- організаційні та економічні;

- нормативні та технічні;

- інформаційні;

- правові.

Науково-технічні заходи з енергозбереження спрямовані на розробку та використання у виробництві нових способів та пристроїв, що відрізняються високою енергоефективністю.

*Організаційні* заходи з енергозбереження поділяються на *організаційно-масові* та *організаційно-технічні*.

Однією з умов забезпечення дбайливого та раціонального використання палива та енергії, скорочення їх втрат у виробництві є здійснення на підприємствах організаційно-масової роботи, спрямованої на економію паливно-енергетичних ресурсів. Форми та методи цієї роботи різноманітні та на кожному конкретному підприємстві мають свої особливості.

При розробці організаційних та технічних заходів необхідно використовувати нову інформацію з економії електро- та теплоенергії, що публікується в періодичному друку, електронних системах інформації, технічних журналах та довідниках, а також раціоналізаторські пропозиції, впроваджені на інших підприємствах, відомості про нові матеріали, пристрої та обладнання.

Плани організаційно-технічних заходів (ВТМ) поділяються на основні та додаткові. Розробка основного плану ВТМ спрямовано зниження питомих норм витрати енергії на величину, встановлену директивними вказівками вищестоящих організацій. Мета додаткового плану — забезпечити виконання завдань із отримання додаткової економії енергії.

У розробці планів енергозбереження повинні брати участь керівники відділів, служб, цехів, дільниць, технологи, конструктори, механіки, економісти, передові робітники підприємств.

Інформаційні заходи з енергозбереження включають проведення інформаційно-технічних семінарів, виставок, конференцій, симпозіумів з даної тематики, а також інформування населення через засоби масової інформації (друк, телебачення, радіо, комп'ютерні мережі, Інтернет) про основні дії щодо раціонального використання енергії як на виробництві, так і в побуті. Велику роль відіграють демонстраційні центри нової енерговиробної та енергоспоживаючої техніки.

Безумовно, що всі вищезазначені заходи щодо енергозбереження мають бути підкріплені відповідною правовою та нормативною базою.

**2.5. Аналіз результатів проведення енергозберігаючих заходів**

**у муніципальних системах теплопостачання**

Сучасне енергозбереження в муніципальних системах теплопостачання базується на трьох основних засадах [2]:

• по-перше, не так жорстка економія ПЕР, скільки їх раціональне

використання, включаючи пошук та розробку нових нетрадиційних джерел енергопостачання;

• по-друге, повсюдне використання як побутових, так і промислових приладів обліку та регулювання (бажано автоматичного) витрати електричної та теплової енергії;

• по-третє, впровадження новітніх технологій, що сприяють скороченню

енергетичних втрат як при виготовленні елементів будівель, так і при їх

експлуатації.

Ефективність інвестицій у енергозберігаючі заходи оцінюється комплексом економічних показників, які відповідно до свого цільового призначення слід групувати:

1. Натуральні техніко-економічні показники, основним із яких є очікувана річна економія енергоресурсів;

2. Вихідні вартісні показники;

3. Критерії економічної ефективності технічних рішень.

Як правило, ефекти від заходів енергозбереження розраховують:

• як вартість зекономлених енергоресурсів або частка вартості від

споживаних енергоресурсів, зокрема. на одиницю продукції;

• як кількість тонн умовного палива (т.у.п.) зекономлених енергоресурсів або частка від величини споживаних енергоресурсів у т.у.п.;

• у натуральному вираженні (кВт.г., Гкал тощо);

• як зниження частки енергоресурсів у ВВП у вартісному вираженні, або в натуральних одиницях (тобто, кВт.год.) на 1 гр.о.. ВВП.

Одним з основних глобальних екологічних ефектів енергозбереження є зниження викидів парникових газів та, як наслідок, зменшення антропогенного впливу на кліма [2]..

**Контрольні запитання:**

1. В чому визначається енергетична ефективність?

2. В чому полягає мета показників ефективності використання енергії?

3. Які економічні критерії використовуються для оцінки енергетичної ефективності?

4. За допомогою яких заходів забезпечується ефективне икористання енергоресурсів?

5. Як розраховують ефекти від заходів енергозбереження?

**Лекція 3**

**ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ ПІДПРИЄМСТВА:**

**ВИДИ І КЛАСИФІКАЦІЇ**

**3.1 Види та класифікація енергоресурсів**

**3.2 Характеристика вторинних енергоресурсів**

**3.3. Нові перспективи види паливних ресурсів**

**3.1 Види та класифікація енергоресурсів**

Однією з основних тенденцій застосування, що розширюється, і збільшення споживання енергоресурсів є тенденція постійного збільшення споживання ПЕР, пов'язаного з діяльністю людства, його життєзабезпеченням та розвитком [2].

Споживання енергоресурсів у світі протягом ХХ століття збільшилося більш ніж у 10 разів (на порядок), перевищивши наприкінці століття 15 млрд. т.у. Розвиток країн нерозривно пов'язані з рівнем споживання. Аналіз літературних даних свідчить у тому, що рівень енергоспоживання впливає показники якості життя, рівень розвитку. Водночас, енергоефективність економік країн зростає зі зростанням енергоспоживання. Так. Розвинені країни споживають ел.енергії одну людину 4,5…5 разів більше, ніж що розвиваються, й у 24…25 разів більше, ніж слаборозвинені. При цьому показники якості життя в розвинених країнах значно вищі, ніж у тих, що розвиваються і, тим більше, у слаборозвинених.

Наведені дані підтверджують, що історичний досвід визначає тенденцію взаємозв'язку зростання якості життя та зростаючого споживання електроресурсів.

Друга тенденція характеризується такою. Зростання споживання енергоресурсів призводить до негативних наслідків для довкілля людини, виснаження енергоресурсів. Водночас збільшення енергоспоживання призводить до невиправдано швидкого виснаження викопних запасів органічного палива – вугілля, нафти, газу.

Таким чином, з одного боку, очевидна необхідність розширюється застосування енергії для підвищення якості життя, з іншого боку, є зростаючий негативний вплив на середовище проживання, виснаження запасів палива [1].

Між цими тенденціями можливий компроміс, що полягає у значному підвищенні енергоефективності, енергозбереження, скороченні споживання органічного палива (невідновлювані), заміни його на відновлювані енергоресурси: гідроенергію, відходи деревообробки, лісозаготівель, поліводства, органічні відходи, енергію вітра, сонячну енергію.

До теперішнього часу питання управління споживанням енергетичних ресурсів, здійснення їх економії, підвищення енергоефективності розглядалися переважно як технічні завдання з явно недостатнім застосуванням сучасних положень теорій менеджменту. З цієї причини на більшості підприємств немає істотних результатів щодо енергозбереження, підвищення енергоефективності. Тому підвищується роль використання управлінських ресурсів з МЕТОЮ підвищення енергоефективності промислових підприємств, а також практичної реалізації положень та методів енергетичного менеджменту [2].

Енергетичні ресурси підприємства - сукупність природних та вироблених енергоносіїв. Залежно від *СПОСОБУ ВИРОБНИЦТВА* енергетичні ресурси підприємства діляться на *ПЕРВИННІ та ВТОРИННІ*.

**ПЕРВИННІ :**

**- невідновлювані (органічне та ядерне паливо);**

**- поновлювані (сонце, вітер, гідроресурси, припливи, геотермальніджерела,**

**біомаса).**

**ВТОРИННІ:**

**- горючі, теплові, надлишковий тиск.**

**ВИРОБЛЕНІ (за рахунок невідновлюваних, відновлюваних та ВЕР):**

**- теплова енергія (пар, гаряча вода);**

**- електрична енергія (постійний та змінний струм).**

До первинних енергетичних ресурсів відносять ті ресурси, які отримують безпосередньо з природних джерел для подальшого перетворення на інші види енергії, або для безпосереднього використання. Часто первинні ресурси не можуть бути використані безпосередньо і мають бути вилучені та підготовлені до подальшого споживання.

Вторинні енергетичні ресурси – енергоресурси, одержувані як побічних продуктів основного і допоміжного виробництва, у різних технологічних процесах.

**3.2 Характеристика вторинних енергоресурсів**

Під вторинними енергоресурсами розуміють енергетичний потенціал відходів продукції, побічних та проміжних продуктів, що утворюються в теплотехнологічних агрегатах (установках), який може бути частково або повністю використаний для енергопостачання інших агрегатів або в аппараті [2].

Енергетичні відходи, що повертаються назад на вхід у технологічний агрегат, називаються ВЕР внутрішнього використання, а ВЕР, що утилізуються в інших установках – зовнішнього використання. Сам технологічний агрегат (ТА), що є джерелом енергетичних відходів, називається джерелом ВЕР.

Всі ВЕР поділяють на три основні групи:

1. Горючі (паливні) ВЕР - Хімічна енергія відходів від вогнетехнічного обладнання. Це горючі гази плавильних печей, вагранок і т.д., горючі відходи процесів хімічної та нафтохімічної промисловості, горючі відходи чорної та кольорової металургії, газової промисловості. Джерелом горючих ВЕР є також лісова та деревообробна промисловість.

2. Теплові ВЕР – фізична теплота відпрацьованих димових газів і теплових відходів від теплотехнологічних апаратів у вигляді теплоти паливної води, пари, пароповітряної суміші, тепла конденсату пари і т.д.

3. ВЕР надлишкового тиску - енергія газів, рідин, пари, що залишають агрегати з надлишковим тиском (Р>Paтм), яке необхідно знижувати за вимогами технології або при викиді в атмосферу.

Всі види ВЕР залежно від їх властивостей можуть використовуватися споживачем як у вигляді палива або вироблення теплоти, холоду, електроенергії та механічної роботи за допомогою спеціалізованих утилізаційних установок.

На кожному етапі технічного розвитку існують економічні межі підвищення ККД енерговикористання. Але практика використання ВЕР у різних галузях промисловості, особливо у енергоємних виробництвах, показує, що резерви підвищення коефіцієнта корисного використання (КПВ) дуже великі. Сучасний рівень розвитку та техніки дозволяє звести втрати енергії до 10 – 15 % від витрати первинних ПЕР.

Тільки застосування новітніх енергозберігаючих технологій дозволить додатково зменшити витрати енергоресурсів у 2 – 4 рази. Особливо значні енергетичні втрати у доменному виробництві, на машинобудівних, нафтопереробних заводах, у виробництві будівельних матеріалів, у хімічній промисловості. У цих галузях промисловості КПІ вбирається у 10 – 20 %, а потенціал енергозбереження навіть упровадження нових технологій, лише з допомогою використання ВЕР дуже великий і може становити 35 – 40 % від витрати первинних ПЕР.

У енергетичних балансах підприємств особливо енергоємних галузей значне місце посідають вторинні енергетичні ресурси (ВЕР).

Економія паливно-енергетичних ресурсів (ТЕР) може бути реалізована у двох напрямках. По-перше, за рахунок удосконалення технологічних процесів та апаратів (нових енергозберігаючих технологій), завдяки чому досягається підвищення ККД та знижується витрата палива та енергії. По-друге, за допомогою утилізації ВЕР, які неминуче виникають у великих обсягах особливо в енергоємних виробництвах, та за рахунок яких можна отримати 30 – 35 % заощадження ПЕР [7]

Структура споживання енергетичних ресурсів на промислових підприємствах різноманітна. Енергоємність продукції коливається в широких межах і значно перевищує середньосвітові показники, у зв'язку з цим підвищується роль використання УПРАВЛІНСЬКИХ ресурсів з метою підвищення енергоефективності промислових підприємств.

**3.3. Нові перспективи види паливних ресурсів**

У спеціальній літературі наводиться об'ємна та надійна інформація, що стосується різних підходів вирішення сучасних проблем енергозабезпечення промислових та комунальних споживачів.

Досить серйозна ситуація над ринком енергетичних ресурсів відбиває тенденції, куди звертали увагу серйозні наукові та виробничі центри.

*Синтетичне паливо із вугілля* [8].

В даний час розроблені сучасні технологічні схеми та процеси з комплексної переробки вугілля. До таких процесів відносяться високошвидкісний піроліз гідрогенізація та термічне розчинення.

Високошвидкісний піроліз (напівкоксування) – процес послідовного нагріву попередньо подрібненого до пилоподібного стану газовим до температури 300 ºC (сушіння), а потім твердим теплоносієм до температури 650 ºC (розкладання з виділенням основної маси парів смол та важких вуглеводнів). При взаємодії з твердим теплоносієм відбувається теплообмін, інтенсивність якого набагато вища, ніж у процесах за традиційними схемами напівкоксування, що забезпечує більш ніж 2 рази вихід продуктів піролізу. В результаті такого інтенсивного розкладання виходять напівкокс (68 %) та смола (17 %).

Встановлено можливість виділення зі смоли до 47 % дистилятної частини, з якої близько 50% відганяється у вигляді бензинової фракції. Рідке паливо з важкої частини смоли можуть бути отримані при уповільненому коксуванні.

Гідрогенізація – процес отримання рідких та газоподібних процесів з вугілля під тиском 19 МПа, при температурі 420…430 ºC та об'ємній швидкості 0,8…1 год-1 у присутності пастоутворювача – донора водню, каталізаторів (солей заліза та молібдену) та надбавок полімеризації.

Нині розроблено нові рішення. Зокрема, використовуючи попереднє сушіння вугілля газовим теплоносієм у вихрових камерах та за допомогою спеціальної підготовки вуглемасляних суспензій, очищення газів та спалювання шламів та стічних вод, вдається добитися перетворення органічної маси вугілля на 90…92 % рідких та газоподібних продуктів. З рідких продуктів, що отримуються, з температурою кипіння до 300 ºC при складній переробці отримують високооктановий бензин і дизельне паливо, вихід яких становить 45...50 % по відношенню до вихідної органічної маси вугілля.

Термічне розкладання – технологія отримання з вугілля важких рідких екстрактів синтетичної нафти та моторного палива шляхом гідрогенізації продуктів термічного розчинення. Переробка рідких продуктів з використанням складного технологічного процесу забезпечує вихід наступних продуктів: бензин автомобільний – 7,45 %, електродний кокс – 12,45 %, бітум – 25,92 %, гази – 12,17 %, залишкове вугілля – 25.92 %, втрати - 8,63 %.

*Спиртове паливо*

Як компоненти моторного палива спирти - метанол, етанол використовувався в періоди гострої нестачі палива вже використовувалися. В даний час за кордоном найбільший практичний досвід накопичений по використанню етилового спирту.

Технічно доведено можливість використання метанолу:

- як 5 і 15 % добавки до бензину;

- для виробництва високооктанової добавки до палива (метил-трет-

бутиловий ефір);

- для виробництва бензину із метанолу;

- у чистому вигляді.

Бензометанолова суміш, що містить 5% метанолу, при температурі -3 ºC

розшаровується і тому може використовуватись як літнє паливо.

Бензометанолові суміші стабільні в експлуатації, вихлопи компонентів у відпрацьованих газах значно знижені: вуглеводнів на 10...20 %, оксидів азоту - на 30...35 %.

Використання метанолу у чистому вигляді потребує значних конструктивних змін двигунів.

Воднева енергетика

В даний час використання водню як паливо, що замінює природний газ, оцінюється як надзвичайно перспективне.

Практичне промислове використання водню пов'язане з низкою проблем, які поки що не знайшли свого вирішення. Ці проблеми стосуються розробки прийнятної технології отримання водню, систем його транспортування та зберігання.

Як перспективні методи отримання водню розглядаються методи вилучення водню з водневмісних газів різних виробництв: низькотемпературна конденсація, адсорбція, абсорбція, мембранна технологія. Виробництво водню цими методами значно економніше, ніж спеціальних установках парової конверсії вуглеводневих газів. Перспективними джерелами є вугілля та вода.

Як технологія виробництва водню з води, для розкладання якої доцільно використовувати високотемпературні атомні реактори.

Водень має дуже високу теплоту згоряння: при спалюванні 1 г водню виділяється 28,6 кал теплової енергії (при спалюванні бензину – 11,2 кал).

Використання водню у великій енергетиці є доцільним для отримання електроенергії для покриття пікових навантажень з одночасним використанням електроенергії АЕС для виробництва водню елітролізом води з подальшим спалюванням його для отримання електроенергії в піковому режимі.

З урахуванням потужностей української атомної енергетики використання водню для організації надійного теплоенергопостачання можна розглядати як перспективну альтернативу теплоелектрогенерації з використанням органічного палива.

**Контрольні запитання:**

1. Як класифікують енергетичні ресурси підприємств?

2. Що розуміють під вторинними енергоресурсами?

3. Як визначається енергетичний потенціал усіх груп ВЕР?

4. Для яких цілей використовую спиртове паливо?

5. Які є перспективи водневої енергетики?

**Лекція 4**

**ЕНЕРГОБАЛАНСИ - ЇХ АНАЛІЗ**

**І ЗНАЧЕННЯ У ПРАКТИЦІ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ**

**4.1. Енергетичні баланси**

**4.2. Аналіз енергетичних балансів**

**4.3. Практичні рекомендації щодо аналізу енергобалансів**

**4.1. Енергетичні баланси**

Основними методами планування та аналізу енерговикористання в народному господарстві є енергетичні баланси. Вони дозволяють встановлювати необхідні величини і співвідношення між споживанням і отриманням енергоресурсів.

Під енергобалансом розуміють систему взаємопов'язаних показників, які відображають кількісну відповідність між надходженням та використанням усіх видів енергетичних ресурсів. Він є основним узагальнюючим документом для комплексного аналізу використання енергоресурсів і планування заходів щодо підвищення ефективності енергоспоживання. Таким чином, розробка енергетичного балансу дозволяє створити науково-технічну основу для нормалізації енергоспоживання у народному господарстві [2].

Залежно від масштабу розв'язуються задач, енергетичні баланси поділяються на баланси окремих агрегатів, груп агрегатів або установок баланси окремих технологічних процесів, дільниць, цехів, підприємств, організацій. Енергобаланси окремих агрегатів та установок складаються з метою аналізу ефективності енерговикористання на виробництві, встановлення раціональних режимів роботи енергоустановок, а також розробки обґрунтованих, прогресивних норм удельних витрат енергії на одиницю продукції, яка випускається відповідними агрегатами [2].

За своїм призначенням енергобаланси поділяються на фактичні та планові.

**Фактичні баланси** є звітними і відображають існуючий стан використання енергії з усіма виправданими та невиправданими її витратами і втратами, при реально досягнутих значеннях питомих витрат енергії.

**Планові** (перспективні) енергобаланси, у свою чергу, можна поділити на **нормалізовані** і **раціоналізовані**.

**Нормалізовані** енергобаланси розробляються на основі фактичних балансів з урахуванням прогресивних норм і нормативів витрат і корисного використання енергії. Такі енергобаланси відображають потенційно можливий рівень ефективності енергоспоживання, відносно якого виявляються резерви і намічаються заходи з економії енергоресурсів.

**Раціоналізовані баланси** також складаються на основі фактичних балансів, але з урахуванням проведення всіх реально можливих у даних умовах виробництва заходів зі зменшення витрат і втрат енергії.

Енергетичний баланс складається з **прихідної і витратної** частини. Кожна з частин балансу складається водночас із однієї або декількох статей.

**Прихідна частина балансу** - це план енергопостачання і показує, якими енергоресурсами, в яких кількостях, від яких джерел (власних або зовнішніх) забезпечується енергоспоживання.

**Витратна** частина – це розрахунки потреб енергоресурсів за видами і показує, на яких ділянках, і з якою метою, яка кількість і в яких енергоносіях споживається енергія. При цьому питома вага в загальній величині надходження або витрат енергії, виражена у відсотках, характеризує структуру відповідної прихідної або витратної частини енергобалансу.

Енергетичні баланси, як один із основних інструментів розв’язання задач енергозбереження, дозволяють [2]:

- виявити надмірні витрати енергії і розробити заходи з їх ліквідації;

- визначити напрями реконструкції морально і фізично застарілого устаткування;

- обґрунтувати вибір найбільш економічних видів і параметрів енергоносіїв, які використовуються у виробничих процесах;

- обґрунтувати величину і режими енергоспоживання;

- вибрати раціональні схеми енергопостачання установок тощо.

Енергобаланси оформляються у вигляді таблиць або діаграм. Цифри показують обсяги споживання енергії протягом року (сезону, місяця) окремими виробничими підрозділами (цехами) підприємства, якщо це енергобаланс підприємства. У випадку енергобалансу окремого агрегату або установки цифри відносять до визначеної продуктивності агрегату (його навантаження) або до одиниці продукції, яку він виробляє.

Єдиної методики складання і аналізу фактичних енергобалансів агрегатів і установок, а також методики оцінки і нормалізації витрат енергії в агрегатах до сьогодні практично не існує. Це, безумовно, утруднює практичне вирішення питань енергозбереження на виробництві.

Для підприємств енергетики, на яких здійснюється перетворення різних природних енергоресурсів на теплову або електричну енергію для виробничих та побутових потреб, а також транспортування їх до споживача, енергобаланс є основним інструментом, що дозволяє аналізувати роботу та ефективно експлуатувати обладнання [7].

**4.2. Аналіз енергетичних балансів**

Звітні енергобаланси, як відомо, призначені для вирішення наступних завдань:

● визначення напрямків, способів та обсягів використання

підведених та побічних енергоресурсів;

● оцінка ефективності використання окремих видів енергоресурсів на

кожному рівні;

● виявлення та оцінка втрат енергії, визначення резервів в області

виробництва та використання енергоресурсів;

● визначення нормативів з енергогосподарства на всіх рівнях;

● забезпечення інформацією науково-дослідних та проектних розробок, а також усіх досліджень, пов'язаних з пошуком резервів економії енергоресурсів.

Найбільш простим напрямком аналізу енергетичного балансу є дослідження структури прибуткової та видаткової частин балансу та тенденцій її зміни. Це дозволяє пояснити відмінності у рівнях енергоспоживання та ефективності використання ресурсів за окремими споживачами.

Зіставлення та аналіз питомих витрат тепла та енергоносіїв щодо окремих технологічних процесів може допомогти у встановленні резервів економії палива, енергії та енергоносіїв на підприємстві.

Слід прагнути проводити такий аналіз індивідуально кожного процесу (установці) на основі технологічних питомих витрат, які повинні включати всі витрати палива, тепловою та електричною енергією на безпосереднє виконання технологічного процесу виробництва продукції, а також і нормовані втрати палива та енергії (механічні, теплові, хімічні, електричні), зумовлені характером технологічного процесу та обладнання, що застосовується.

Для дослідження енергобалансів ефективне застосування методу розрахунку коефіцієнта корисного використання (КПІ) енергії

окремих потоків енергоносіїв. Розрахунок КПІ проводиться за даними видаткової частини балансу, складеного за цільовими витратами палива та енергії.

У енергетичних балансах підприємств особливо енергоємних галузей значне місце посідають вторинні енергетичні ресурси (ВЕР).

Економія паливно-енергетичних ресурсів (ТЕР) може бути реалізована у двох напрямках. По-перше, за рахунок удосконалення технологічних процесів та апаратів (нових енергозберігаючих технологій), завдяки чому досягається підвищення ККД та знижується витрата палива та енергії. По-друге, за допомогою утилізації ВЕР,

які неминуче виникають у великих обсягах, особливо в енергоємних виробництвах, і за рахунок яких можна отримати 30 – 35% заощадження ПЕР [8].

**4.3. Практичні рекомендації щодо аналізу енергобалансів**

Аналіз енерговикористання в енергетичних установках, технологічних процесах та на підприємстві в цілому необхідно проводити з метою якісної та кількісної оцінки стану енергогосподарства, що відповідає логіці та суті енергетичного менеджменту. Аналіз дозволяє вирішити такі основні завдання: оцінку фактичного стану енерговикористання та виявлення причин та значень втрат енергоресурсів.

Для цього необхідно дослідити та оцінити структуру надходження та споживання енергетичних ресурсів на підприємстві (енергобалансу), визначити показники ефективності енерговикористання, до яких належать:

- ККД основних енерготехнологічних процесів та установок; - -

- коефіцієнт корисного використання енергії (ККВ) за окремими видами та

параметрами енергоносіїв;

- питомі (фактичні) витрати енергоносіїв за основними видами продукції, що

випускається.

Крім того, необхідно оцінити вплив якості енергоносіїв на їх раціональне використання на промисловому підприємстві. Енергоносії характеризуються техніко-економічними показниками, які включають вартість енергоносіїв, параметри енергоносіїв (для електроенергії – напруга, частота; для теплової енергії – тиск, температура, теплоємність; для палива – теплота згоряння, склад тощо), графік добового та річного споживання енергоносіїв.

В результаті оцінки та розгляду енергетичних балансів визначають фактичний стан енерговикористання підприємства та його окремих елементів (цехів, дільниць тощо). При цьому слід мати на увазі, що всі елементи та структури підприємства, що підлягають обстеженню, поділяють на групи процесів та установок, однорідних на вигляд використовуваних енергоносіїв. При оцінці та аналізі енергобалансу підприємства, його цехів та ділянок, а також енергобалансу основних енерготехнологічних процесів та установок слід використовувати дані, що перебувають у енергетичному паспорті підприємства, технологічних регламентах, режимних картах, паспортах установок, а також у формах статистичної звітності.

При аналізі енергобалансу промислового підприємства необхідно вивчити та оцінити технічні та енергетичні характеристики основних технологічних процесів та установок, які повинні містити матеріальні потоки (матеріальні баланси) на підприємстві, витрати та параметри сировини, палива, енергії та відходів; конструктивні особливості установок (габаритні розміри, стан ізоляції тощо); наявність установок з утилізації теплоти вторинних енергоресурсів; наявність контрольно-вимірювальних приладів та автоматики тощо; режими роботи обладнання (періодичність використання, тривалість знаходження у «гарячому резерві» тощо). З даних енергобалансу підприємства (цеху) оцінюють втрати енергоресурсів і намічають шляхи вдосконалення енерговикористання для підприємства.

Коли на підприємстві відсутні дані щодо обліку витрати теплової енергії на опалення та вентиляцію, то кількісна оцінка витрати тепла на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання по цехах виробництва за укрупненими характеристиками за допомогою спеціальних методів розрахунку [2].

Дані видаткової частини балансів теплової та елетричної енергії на підприємстві (цех, ділянка) зводяться в таблиці і дозволяють зробити оцінку стану використання теплової та електричної енергії та втрат з метою подальшого опрацювання питань раціонального енерговикористання та розробки конкретних технічних рішень.

При більш поглибленому обстеженні (наприклад, складання енергетичного паспорта промпідприємства) виконується розрахунок складових енергетичного балансу за нормативних умов. Після цього проводиться зіставлення фактичних даних видаткової частини енергобалансу з розрахунково-нормативними. Отримана у своїй різниця свідчить про нераціональний витрата эгнергоресурсів.

Результати цієї роботи після обговорення з відповідальною особою за проведення обстеження підприємства повідомляють головного енергетика (головного механіка) з метою вирішення питання про проведення балансових випробувань енергоємного обладнання та складання енергобалансу підприємства (цеху).

**Контрольні запитання:**

1. Що дає аналіз енергобалансу енергоменеджеру?

2. Які види енергетичних балансів становлю для оцінки стану

енергогосподарства промислового підприємства?

3. Яка інформація використовується для формування структурних

компонентів енергобалансу?

4. Які показники енергетичної ефективності визначаються за допомогою

енергобалансу?

5. Який алгоритм проведення аналізу енергобалансу?

**Лекція 5**

**ВТОРИНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ РЕСУРСИ (ВЕР)**

**У ПРОМИСЛОВИХ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМАХ**

**5.1 Визначення виходу ВЕР та економія палива за рахунок їх використання**

**5.2. Економічна ефективність використання ВЕР**

**5.1 Визначення виходу ВЕР та економія палива за рахунок їх**

**використання**

Для оцінки доцільності використання ВЕР необхідно знати обсяг цих ресурсів та його енергетичний потенціал [7].

Визначення енергетичної ефективності використання теплових ВЕР має свої особливості, тому що в цьому випадку необхідно встановити:

- за якими значеннями температур слід визначити наявну кількість ВЕР – по різниці температур ВЕР на виході з технологічного агрегату tвідх та на виході з утилізаційної установки (УУ) tвідхут або по різниці температур tвідх та температури навколишнього середовища tн.с. ;

- як слід враховувати вплив використання ВЕР на економію палива, що отримується під час комбінованого вироблення теплоти та електроенергії на ТЕЦ [7].

Під виходом ВЕР розуміють кількість вторинних енергоресурсів, що утворюються у агрегаті – джерелі ВЕР.

Питомий вихід ВЕР розраховується або на одиницю часу (ч) роботи агрегату або на одиницю продукції.

Питома вихід горючих ВЕР визначається формулою

qгпит = Gвих.· Qнр , (кДж/год.), (1)

для теплових ВЕР

qтпит = Gвих c (t1 – t0), (кДж/год.), (2)

Для ВЕР надлишкового тиску

qРпит = Gвих *l*, (кДж/год), (3)

де - Gвих - годинна кількість енергоносія у вигляді твердих, рідких або газових продуктів (кг/год) або (м3/год); с – теплоємність енергоносія (кДж/(кг•К) або кДж/(м3•К); *l* – робота ізоентропного розширення (кДж/кг); t1 та t0 – температура енергоносія на вході в утилізаційну установку та температура охолодження енергоносія.

Значення температури t0 визначається глибиною корисного використання ВЕР (глибиною утилізації). Якщо t0 приймається температура навколишнього середовища, то визначаєnmcz максимальний енергетичний потенціал енергоресурсу при його охолодженні. Використовувати безпосередньо наведені формули визначення сумарно можливого виходу ВЕР для підприємства годі було, оскільки охолодити ВЕР до температури довкілля практично невозможно. Cлід замість t0 використовувати температуру теплоносія tвідх, з якою скидається в навколишнє середовище теплоносій, що визначається техніко-єкономічними розрахунками та технічними можливостями [7].

Загальний обсяг виходу ВЕР

Qвих = qпит *·τ*· M, (ГДж) (4)

де М - вихід енергоносія за аналізований період, (кДж);

τ – кількість годин роботи джерела ВЕР (технологічний агрегат);

qпит – питомий вихід ВЕР, (кДж/кг).  
 Зазвичай визначають річний вихід ВЕР. Однак лише частина енергії із загального виходу може бути корисно використана.

Для оцінки дійсного потенціалу ВЕР, можливого для використання, розраховується можливе вироблення енергії за рахунок ВЕР.

Розрізняють можливе, плановане, економічно доцільне і фактичне вироблення ВЕР.

Можливе вироблення ВЕР – це максимальна кількість теплоти, електроенергії або механічної роботи, яку можна отримати практично за рахунок цього виду ВЕР, з урахуванням режимів роботи агрегату – джерела ВЕР та утилізаційної установки (УУ).

Фактична вироблення - справді отримана енергія за звітний період. Коефіцієнт вироблення або використання за рахунок ВЕР до можливого вироблення

*σ* = Qф / Qмож  (5)

Використання ВЕР ставить кінцевим завданням досягнення економії первинного палива та скорочення витрат на придбання палива. При використанні теплових ВЕР економія палива визначається

∆ В = 0,0342∙Qмож*∙σ* / *η*зам = 0,0342∙Qф / *η*зам  (т.у.п), (6)

де 0,9342 - коефіцієнт еквівалентного перекладу 1 ГДж у т.п.п.;

Qф - фактичне використання теплових ВЕР (ГДж/р);

*η*зам – ККД енергетичної установки, що замінюється, з показниками якої порівнюється ефективність утилізаційної установки теплоенергетичного агрегату (ТА) – джерела ВЕР.

Як правило, як заміна установки розглядається промислова котельня або ТЕЦ.

Коефіцієнт використання вироблення *σ* залежить від розбіжності режимів роботи УУ та ТА – джерела ВЕР, які визначаються споживачем теплоти.

При використанні теплових ВЕР підприємствами, які постачаються теплом централізовано від ТЕЦ, економія палива за рахунок ВЗР визначається з урахуванням збільшення витрати палива (за рахунок витіснення теплофікаційних відборів та збільшення вироблення електричної енергії за чисто конденсаційним способом) на ТЕЦ [7]:

∆ В = Qф [ (0,0342*/ η*тэц) – епит ( вк – вт) 106 ] , (7)

де ηтец - ККД котельні ТЕЦ;

епіт - питома вироблення електроенергії на ТЕЦ (кВт∙год/ГДж);

вк – питома витрата палива вироблення електроенергії по теплофікаційному циклу, грам

умовного палива на 1 кВт/год;

вт - питома витрата палива на вироблення електроенергії на заміну

ТЕЦ, грам умовного палива на 1 кВт/год.

При використанні горючих ВЕР економія палива визначається за формулою

∆ В = 0,0342 ∙ Qфг (*η*1 /*η2),*  (т.у.п) , (8)

де Qфг - фактичні горючі ВЕР (ГДж/р);

*η*1 /*η2* - відношення ККД паливовикористовуючого агрегату при роботі на

горючих ВЕР та ККД того ж агрегату за умов працювання на первинному паливі.

Відношення *η*1 /*η2* - залежить від теплотехнічних властивостей горючих ВЕР. Для висококалорійних горючих ВЕР (наприклад, коксовий газ) це відношення дорівнює одиниці.

**5.2. Економічна ефективність використання ВЕР**

Використання ВЕР залежить від величини, структури та режиму енергоспоживання підприємства, а також від виду, параметрів та кількості ВЕР, що утворюються. У кожному конкретному випадку напрямок використання ВЕР проводиться на основі розробки оптимального паливно-енергетичного балансу підприємства з урахуванням досягнення максимальної економічної ефективності за мінімальних капітальних витрат на утилізацію ВЕР [7].

Необхідні дані для розрахунку виходу ВЕР, що утворюються під час роботи теплоенергетичних агрегатів, отримують на основі технічних паспортів обладнання або за результатами балансових та налагоджувальних випробувань установок – джерел ВЕР. Вихід ВЕР від установок залежить також від низки факторів технологічного характеру, тому графік виходу ВЕР часто може мати значну нерівномірність.

У розрахунках зазвичай використовують можливе вироблення ВЕР в утилізаційній установці для технологічного режиму, що встановився.

При розробці заходів щодо підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) або виборі варіантів використання ПЕР необхідно визначити наведені витрати.

Економічна ефективність використання ВЕР чи заходів, пов'язаних із модернізацією обладнання, визначається мінімумом наведених річних витрат при виборі того чи іншого варіанта за умови їх сумісності [7]. .

За найбільш економічно вигідний варіант приймають той, якому відповідає мінімум наведених річних витрат. Відповідно до цього при розрахунку економічної ефективності використання ВЕР враховується економія поточних витрат за паливо. При цьому порівнюють два варіанти енергопостачання (теплопостачання):

1. Забезпечення споживача енергій з урахуванням використання ВЕР;

2. Забезпечення споживача енергією у тих самих обсягах без використання ВЕР.

Варіанти повинні порівнюватися в однакових умовах за обсягом та режимом подачі енергії споживачеві, за однакових за технічною досконалістю теплових схем та обладнання, за надійністю енергопостачання.

Економічний ефект від використання ВЕР розраховується як різниця наведених річних витрат за варіантами, що порівнюються.

Використання ВЕР економічно виправдане у тому здаче, якщо величина економії має позитивний знак

Капітальні витрати, що відносяться на утилізаційну установку, слід визначати по різниці капіталовкладень з альтернативним варіантом, за якого ВЕР не використовуються.

При визначенні загальної по підприємству економічної ефективності використання ВЕР, а саме вона є вирішальною, жодних витрат на використовувану теплоту (або надлишкового тиску) ВЕР (наприклад, теплоту газів, що йдуть) враховувати НЕ ТРЕБА [7].

Робота УУ залежить від роботи технологічних агрегатів (ТА) - джерел ВЕР, тому режим роботи ТА визначає продуктивність утилізаційної установки (наприклад, зменшення кількості теплоносія, що генерується). Зведення балансу відповідного енергоресурсу на підприємстві має бути забезпечене резервними джерелами (потужностями). Така ситуація потребує додаткових капітальних та поточних (експлуатаційних) витрат, які мають бути враховані. Також рекомендується враховувати фактор часу [7].

.

Розрахунок економічної ефективності капіталовкладень в енергозберігаючі заходи оцінюються терміном окупності капітальних витрат за залежністю

Т = К / (∆Е – Секс), (9)

де К - необхідний обсяг капіталовкладень у заходи щодо використання ВЕР;

∆Е – річна економія, що досягається внаслідок заходів щодо використання ВЕР або

модернізації обладнання;

Секс– річні експлуатаційні витрати.

Можлива економія умовного палива від утилізації ВЕР визначається

ВумВЭР *= Ʃ* Qвэр / Qнрум (кг/год), (10)

де Qнрум = 29300 кДж/кг – теплота згоряння умовного палива.

Економічний ефект за рахунок енергозберігаючих заходів при утилізації ВЕР визначається

∆Е = ВумВЭР Цум.п. ,(11)

де Цум.п. - вартість 1 тонни умовного палива.

При розрахунку витрати умовного палива на вироблення тепла в установці, що заміщується (промислова котельня, ТЕЦ), витрата умовного палива визначається

ВумВЭР  = Ʃ Qвэр / (29300 *η*м ∙ *η*к), (кг/год) (12)

де *η*м - ККД теплових мереж (0,8 ... 0,9);

*η*м - ККД котельні (0,75…0,9).

Можливе вироблення електроенергії в утилізаційному турбогенераторі за рахунок використання ВЕР у вигляді надлишкового тиску пари (газу) визначається формулою

W = Dвэр *lад τ*д *ηоіηмηг ,* кВт∙ч/год , (13)

де Dвер - секундна витрата пари (газу) на турбіну (кг/с);

*lад* – робота адіабатного розширення пари (газу) у турбіні (кДж/кг);

*τ*д – дійсний фонд часу роботи агрегату – джерела ВЕР;

*η*оі - внутрішній відносний ККД турбіни;

*іηм*- механічний ККД турбіни:

*ηг* – ККД електрогенератора.

При виробленні електроенергії на КЕС або ТЕЦ питома витрата умовного палива

*bум*= 0,36...0,38 кг/кВт∙год [7].

Однією з найважливіших завдань удосконалення теплотехнічних процесів є, можливо, повніше виявлення резервів ВЕР, та економічно, і навіть екологічно обгрунтоване їхнє повне використання з метою виробництва. Економія ПЕР при використанні резерву ВЕР може становити 25…30 % первинних енергоресурсів.

У разі використання водяної пари від утилізаційної установки вироблення електроенергії становить

W = Dвэр (*h*1 *– h*2) *ηмηг*/ 3600, (кВт∙ч/год) (14)

де Dвер - витрата пари (газу) на вироблення електроенергії тис.т на рік;

*h*1і *h*2- ентальпія пари (газу) на вході та виході з турбіни (кДж/кг).

Вартість одиниці енергії за рахунок утилізації ВЕР визначається за вартістю зекономленого умовного палива [7].

∆Вум = ∆ Qвэр / (Qнрум  + *hвик*), (кг/с) (15)

де *hвик* – ентальпія теплоносія, що викидається в атмосферу, за утилізатором ВЕР

(кДж/кг);

∆ Qвэр – енергія, отримана за рахунок утилізації ВЕР (кВт).

Річна вартість зекономленого умовного палива

Еум = 3600 ∆Вум ∙τд ∙Ц, гр.од. (16)

де Ц - вартість 1 тонни умовного палива.

Питома вартість енергії, одержаної за рахунок утилізації ВЕР

Епит = Еум /∆Qвэрр  (17)

Тут ∆Qвэрр  визначається у кДж за розрахунковий період роботи утилізаційного обладнання

∆Qвэрр  = 3600 ∆Qτд  (кДж/р) (18)

Використання ВЕР є економічно доцільним при позитивному значенні вартості енергії, зекономленої у процесі утилізації ВЕР (∆Е) та термін окупності капіталовкладень Т = 3…4 роки.

**Контрольні запитання:**

1. Як розрахувати загальний та можливий вихід ВЕР?

2. Як оцінити економію палива за рахунок використання горючих ВЕР?

3. Як оцінити економію палива при використанні теплових ВЕР в системах

теплопостачання на базі котельні?

4. Як оцінюється економія палива за рахунок використання теплових ВЕР в системах

теплопостачання на базі ТЕЦ?

5. Як враховується режим виходу ВЕР у забезпечення енергетичного балансу?

**Лекція 6**

**ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ І ПРОБЛЕМА ПІДВИЩЕННЯ**

**ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ**

**6.1. Стадії енегетичного менеджменту**

**6.2. Організаційно-технічні заходи енергетичного менеджменту**

**6.3. Економічні показники організаційно-технічних заходів**

**6.1. Стадії енегетичного менеджменту**

Підприємства можуть використовувати різні підходи до енергоменеджменту. Проте існує чітка послідовність у розвиток дій з енергоменеджменту. Ця послідовність може бути представлена як ряд перекриваються фаз [1]: :

Стадія 1 – досягнення контролю за енергоспоживанням.

Стадія 2 – інвестування у заходи щодо енергозбереження.

Стадія 3 – підтримка контролю за енергоспоживання.

У загальному вигляді реалізація стадій енергоменеджменту відбувається так [1]:.

На першій стадії, витрачаючи зусилля (матеріальні, фінансові, трудові та ін.), необхідно встановити контроль за енергоспоживанням. У міру освоєння контролю над енергоспоживанням, обсяг зусиль, що витрачаються на ці дії, зменшується. На цій стадії первинним завданням є встановлення контролю за енергоспоживанням усіх видів енергоресурсів та витратами на них. Основними заходами, що реалізуються на цій стадії є:

забезпечення приладового обліку споживання всіх енергоресурсів, з метою

- здійснення можливості всебічного аналізу їх витрати;

- оцінка методів управління та регулювання в системах електро-, теплопостачання,

стиснутого повітря тощо, визначення рівня ефективності функціонування цих систем;

- проведення інформаційної кампанії щодо підвищення усвідомлення персоналом

організації необхідності енергозбереження;

- навчання персоналу з метою освоєння ним методів, способів, а також видачі

рекомендацій, що ведуть до підвищення енергоефективності.

Аналізуючи зазначені заходи першої стадії енергетичного менеджменту стосовно систем теплопостачання, можна зробити такі висновки:

1. На цій стадії формується стратегія купівлі, суть якої в оцінці можливих варіантів за видами енергоресурсів та тарифами, щоб переконатися, що використовуються найбільш відповідні варіанти та купівля здійснюється за обґрунтованою ціною.

2. Зміст діючої практики в галузі енергоменеджменту полягає у проведенні оцінки методового управління та регулювання у всіх ланках системи теплопостачання з метою отримання інформації про те, що існуючі технологічні процеси, обладнання функціонують з максимально можливою ефективністю.

3. Щодо суті практики стимулювання та навчання – виконання оцінки проведених кампаній щодо підвищення усвідомлення та навчальних програм для того, щоб отримати підтвердження того, що даються необхідні рекомендації та поради, що ведуть до зниження енергоспоживання у всіх підрозділах за рахунок участі в енергозбереженні всіх працівників.

На другій стадії необхідно забезпечити процес інвестування у підвищення енергоефективності. На початковому етапі реалізації другої стадії, як правило, значні зусилля зменшуються в міру їхнього освоєння.

На цій стадії, після того, як функціонування енергоспоживаючих установок взято під контроль та усунуті очевидні, необґрунтовані витрати енергоресурсів, приступають до розгляду можливості та формування інвестиційної програми для підвищення енергоефективності. Відповідно до цієї програми складається пріоритетний список заходів та здійснюється інвестування.

Аналіз змісту другої стадії енергоменеджменту визначає практику інвестування, суть якої в оцінці можливостей для інвестування у підвищення енергоефективності та їх ранжування з точки зору необхідних капітальних витрат та можливих параметрів повернення. З цією метою планується програма робіт, заснована на наявних фондах, яка принесе максимальне повернення вкладень для того, щоб підтвердити економічну ефективність заходів енергоменеджменту та акумулювати кошти для реінвестування.

Як правило, на початку другої стадії можливі обмежені вкладення в низько або середньозатратні заходи. Однак після того, як можливості для легкого отримання економії будуть вичерпані, виникає потреба залучати вкладення з повільними темпами повернення.

Якийсь момент може здатися, що підприємство досягло точки, коли наступні вкладення не приносять подальшої економії. Насправді ж нові та ефективніші технології вимагатимуть додаткових інвестицій.

На третій стадії необхідно створити ефективну інформаційну систему енергоменеджменту із сучасною системою моніторингу. Ця система повинна в режимі реального часу забезпечувати користувачів інформацією, що допомагає їм приймати рішення, що управляють.

Досягнення та підтримання контролю над енергоспоживанням – це динамічний процес, який потребує постійної реорганізації, оскільки споживачі втрачають увагу до енергозбереження. Вигоди від інвестування в енергозбереження потребують переоцінки у зв'язку із технологічними змінами. На цій стадії здійснюється повернення інвестицій та реінвестування (інвестування за рахунок коштів від економії витрат на енергоресурси, отриманої в результаті попереднього інвестування) на подальше підвищення енергоефективності.

У процесі реалізації першої та другої стадій потрібно вжити дій з метою підтримки контролю та захисту інвестицій. Це означає

створення та функціонування ефективної інформаційної системи енергетичного менеджменту, яка може включати систему цільового моніторингу.

Аналіз змісту третьої стадії визначає вимоги до інформації з енергетичного менеджменту. Ці вимоги засновані на оцінці системи збору та обробки даних, процедур зворотного зв'язку та механізмів, що забезпечують надходження інформації до тих, хто її потребує, вчасно і в тій формі, яка сприяє їм у прийнятті рішень, для того, щоб:

- підтримувався контроль над споживанням,

- досягнуте енергозбереження не було втрачено,

- захищалися існуючі вкладення економію енергії [1].

Час, витрачений на першу та другу стадії, залежить від ступеня тих проблем, які стоять перед енергоменеджментом, та ресурсів, які підприємство готове або може використовувати для їх вирішення. Якщо вкладено недостатню кількість зусиль та фінансових коштів, то підприємство, найімовірніше, зазнає невдачі у зниженні чи контролі над енергоспоживанням. У деяких випадках це може навіть погіршити становище.

Без постійної підтримки керівництва, відповідного фінансування та кваліфікованого енергетичного персоналу контроль над енергоспоживанням буде втрачено. Якщо це станеться, то підприємство може скотитися до гіршого, ніж займало до спроби економії енергію. Маючи одного разу невдалий досвід, вдруге буде набагато складніше:

* + - переконати керівництво витратити додатковий час та гроші, необхідні для успішного енергоменеджменту,
  + - Стимулювати інших співробітників серйозно ставитися до економії енергії.

На практиці перша та друга стадії ніколи не бувають повністю завершені. Досягнення і підтримка контролю - це динамічний процес. Згодом виявляється, що необхідно регулярно переглядати систему контролю, оскільки увага споживачів до питань енергозбереження втрачається або системи контролю потребують перегляду. Аналогічно, через технологічні зміни вигоди від інвестування в нові заходи вимагають постійної переоцінки.

Співробітники служби енергоменеджменту беруть участь у поданні та проведенні змін усередині підприємства. Організаційні зміни мають тенденцію до наступного циклу:

- бажання покращити роботу стимулює дії;

- невизначеність дає рух до творчого мислення;

- переосмислення проблеми дозволяє проводити зміни;

- удосконалений контроль може в кінцевому підсумку призвести до встановленого

порядку дій.

**6.2. Організаційно-технічні заходи енергетичного менеджменту**

Критеріями ефективності та оптимальності проектних рішень є економічні показники при умові неодмінного дотримання технічних, технологічних, соціальних і екологічних обмежень. Як базовий варіант використовується початкове положення до прийняття організаційно-технічних заходів, а як кінцевий – положення після реалізації розроблених заходів. Під *економічною ефективністю* організаційно-технічних заходів розуміють величину додаткового прибутку, що залишається в розпорядженні підприємства або суб’єкта господарської діяльності в результаті розробки та проведення даного організаційно-технічного заходу. Залежно від виду джерела економічного ефекту заходи з енергозбереження ділять на групи: прямої, непрямої, балансової або структурної економії паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) [2].

Особливо необхідно виділити організаційно-технічні заходи, що забезпечують пряму економію паливно-енергетичних ресурсів. До них відноситься група організаційно-технічних заходів технологічного напрямку, що зумовлює економію паливно-енергетичних ресурсів під час їх використання, а також зменшення втрат і зберігання якості в процесі одержання, переробки, транспортування та зберігання.

До технологічних організаційно-технічних заходів відносяться [2].:

● використання більш досконалих технологічних процесів добування, переробки, одержання та використання паливно-енергетичних ресурсів, які ґрунтуються на широкому використанні новітніх досягнень науки і техніки;

● заміна неекономічного та застарілого устаткування;

● підвищення енергетичного ККД пристроїв і агрегатів внаслідок удосконалення технологічних процесів і режимів роботи, скорочення вимушених простоїв і невиробничих втрат паливно-енергетичних ресурсів, удосконалення процесів використання палива, використання рекуперації та регенерації теплоти, рециркуляції енергоносіїв;

● впровадження комбінованих енерготехнологічних процесів із використанням енергетичного потенціалу продуктів одного технологічного процесу в іншому безпосередньо, без проміжного перетворення енергії;

удосконалення структури та оптимізація балансу енергоспоживання підприємства завдяки обґрунтованому вибору найбільш ефективних видів паливно-енергетичних ресурсів і енергоносіїв відповідно до конкретних умов енергоспоживання та енергопостачання.

**6.3. Економічні показники організаційно-технічних заходів**

Прогнозуючи можливі наслідки розробки та прийняття організаційно-технічних заходів із енергозбереження, необхідно враховувати як позитивні, так і негативні чинники, що впливають на фінансово-економічні показники роботи підприємства [2].

До чинників, які *позитивно* впливають на результати діяльності підприємства, відносяться:

- можливість покращення виробничо-технологічних показників внаслідок підвищення продуктивності та скорочення простоїв технологічного устаткування, покращення якості продукції, а також зменшення питомих енергозатрат на одиницю продукції;

- безпосередня економія паливно-енергетичних ресурсів і зменшення долі енергетичної (паливної) складової в собівартості продукції, що сприяє підвищенню її конкурентноздатності як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках;

- скорочення екологічних платежів внаслідок зменшення шкідливих викидів підприємства, а також зниження витрат, які пов’язані з похованням побічних продуктів і твердих відходів, що не підлягають утилізації.

До чинників, які мають *негативний* вплив на фінансово-економічні показники виробничої діяльності підприємства, відносяться:

- додаткові фінансові затрати на проведення зовнішнього або внутрішнього енергоаудиту для вибору та обґрунтування ефективності організаційно-технічних заходів;

- придбання енергозберігаючого устаткування, матеріалів, техніки, технологій, технічних засобів для контролю та обліку витрат паливно-енергетичних ресурсів, пристроїв і приладів для визначення стану енерготехнологічного устаткування;

- витрати, що пов’язані з монтажно-налагоджувальними роботами та подальшим експлуатаційним обслуговуванням енергозберігаючої техніки.

Для стимулювання діяльності, направленої на економію та раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів, у відповідності до стандарту ГСТУ2155-93, передбачено два види економічного впливу на енергоспоживачів:

1. Надання субсидій, дотацій, податкових, кредитних і інших пільг підприємствам, які активно розробляють і використовують енергозберігаючі технології та устаткування.

2. Застосування економічних санкцій до підприємств, які безгосподарно використовують паливно-енергетичні ресурси та випускають енергетично неефективне устаткування та матеріали [2].

**Контрольні запитання:**

1. Які задачі вирішуються системою енергоменеджменту на етапі досягнення контролю за споживанням енергії?
2. Які задачі вирішуються системою енергоменеджменту на етапі інвестування заходів енергозбереження?
3. Які задачі вірішуються на стадії піддтримки контролю за енергоспоживанням?
4. Які організаційно-технічні засоби забезпечують екномію ПЕР?
5. Які чинники позитивно впливають на результати заходів з енергозбереження?

**Лекція 7**

**ЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА**

**7.1. Енергетичний аудит - задачі та основні етапи**

**7.2. Організаційні аспекти проведення енергоаудиту**

**7.1. Енергетичний аудит - задачі та основні етапи**

Одним із показників конкурентоспроможності промислових підприємств у сучасних умовах є енергоємність продукції, яку випускає підприємство. Приймаючи до уваги те, що у світі постійно підвищуються ціни на енергоносії і в Україні значний дефіцит власних енергоресурсів, то немає іншої альтернативи, як раціональне використання енергоносіїв і підвищення енергоефективності існуючого устаткування [2]. Оскільки від технічного стану енергетичного устаткування залежить ефективність використання ним паливно-енергетичних ресурсів. Якісна технічна експлуатація енергетичного устаткування забезпечує його справний стан, відповідність технічних характеристик устаткування вимогам технологічного процесу та нормативної документації. .  
 Найбільш ефективним інструментом, за допомогою якого підприємства можуть виконувати пошук шляхів зниження енергоємності, є енергетичний аудит. Основою наукового підходу до розробки науково-обґрунтованих, прогресивних питомих норм витрат енергоносіїв може стати енергетичний аудит, який виконується на підставі динамічного дослідження та подальшого планування витрат енергоресурсів.

*Під енергетичним аудитом* розуміють обстеження підприємства, організації або окремих їх ланок із метою визначення можливостей економії енергії шляхом впровадження механізмів ефективного енерговикористання.

*Предметом* енергетичного аудиту є аналіз споживання палива й енергії та видача рекомендацій щодо ефективного використання енергоресурсів.

*Об’єктом* енергетичного аудиту може бути підприємство, організація, енергетичне устаткування, агрегат, який виробляє, перетворює, передає або споживає енергію.

*Головна мета* енергетичного аудиту це пошук шляхів надання допомоги суб’єктам господарювання для визначення напрямів ефективного енерговикористання.

Енергетичний аудит за суб'єктами можна поділити на внутрішній та зовнішній. Під час проведення внутрішнього енергоаудиту всі питання, що виникають та перешкоджають його проведенню, можна вирішувати оперативно (оскільки зв'язки між підрозділами підприємства напрацьовані роками) та директивно (шляхом видання наказів по підприємству). Під час проведення зовнішнього енергоаудиту вирішення всіх цих питань залежить від скоординованої роботи двох сторін-учасників: підприємства-замовника енергетичного аудиту (Замовника) та енергоаудиторської компанії (Виконавця). Досвід свідчить про те, що уникнути виникнення питань, які перешкоджають проведенню зовнішнього енергоаудиту, доволі важко [2].

У зв’язку з тим важливо знати, які питання виникають найчастіше та які існують ефективні шляхи їх вирішення.

**Енергетичний аудит розв’язує такі задачі:**

● складання карти використання об’єктом паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР);

● розробка організаційних і технічних заходів, які направлені на зменшення втрат енергії;

● визначення потенціалу енергозбереження;

● фінансова оцінка енергозберігаючих заходів.

Енергетичний аудит виконується енергосервісними компаніями або енергоаудиторами.

**Енергоаудит ґрунтується на двох основних правилах:**

● енергоаудит не повинен зводитися до простого фіксування помилок;

● енергетичні аудити неповинні виконуватися таємно.

Замовнику передається звіт про енергетичний аудит, у якому визначені конкретні шляхи підвищення ефективності використання ПЕР.

**Енергетичний аудит складається з таких етапів:**

1. Одержання інформації про об’єкт енергоаудиту;

2. Вивчення паливно-енергетичних потреб на об’єкті в цілому та в окремих його підрозділах;

3. Аналіз ефективності використання ПЕРна об’єкті;

4. Поглиблений енергетичний аналіз окремих технологічних процесів і енергоспоживачів;

5. Підведення підсумків енергетичного аудиту.

**Перший етап** передбачає:

- збирання первинних даних про споживання палива, води та електроенергії за поточний і попередні роки;

- аналіз структури енергоспоживання та затрат енергії;

- визначення витрат енергоносіїв на одиницю продукції, що випускається на підприємстві та в окремих його підрозділах.

**Другий етап** включає в себе такі види робіт:

- вивчення схеми технології виробництва і процесів;

- складання схеми споживання ПЕРна об’єкті та карти їх використання;

- складання балансу за видом енергоресурсу, що використовується та загального паливно-енергетичного балансу підприємства;

- виявлення найбільш енергоємних споживачів і збір даних про них;

- складання енергетичного балансу для окремих енергоємних споживачів;

- визначення питомих витрат енергії окремих споживачів.

**Третій етап** охоплює:

1. Аналіз ефективності окремих технологічних процесів і використання ПЕРпідрозділами об’єкту та споживачами.

2. Визначення технологічно допустимих втрат палива й енергії та пріоритетів для поглибленого енергетичного аудиту.

**Четвертий етап** передбачає:

- проведення додаткових замірів проміжних параметрів і визначення робочих режимів;

- визначення ефективності роботи споживачів;

- розв’язання специфічних питань відповідно до домовленісті з керівництвом.

**П’ятий етап** передбачає:

- розробку заходів щодо енергозбереження;

- техніко-економічний аналіз;

- порівняльний аналіз одержаних результатів;

- вибір нових пріоритетів;

- постановку задачі на подальше зниження енергоємності продукції та споживання енергоресурсів.

Пʹятий етап завершується складанням звіту за проведену роботу [2].

Особливо важливим аспектом підчас проведення аудиту є те, що обстеження виконуэться кваліфікованими спеціалістами.

Енергокористувач отримує звіт і може самостійно вирішувати такі проблеми:

- визначати, як споживається енергія на об’єкті та сформулювати пріоритети з переліку енергозберігаючих рекомендацій;

- порівняти енергоспоживання на даному об’єкті з енергоспоживанням на інших об’єктах;

- обґрунтувати необхідність інвестицій для придбання та освоєння нового, більш економічного устаткування;

- затвердити запропонований проект, який не був би затверджений без підтримки зовнішнього консультанта (енергоаудитора)

**7.2. Організаційні аспекти проведення енергоаудиту**

Стратегія енергетичного аудиту розробляється з метою підвищити енергоефективність використання енергії, надати можливість для зниження витрат, а так само поліпшення екологічної складової діяльності з рекомендацією впровадження системи енергетичного менеджменту. Однією з головних переваг якою є підвищення прозорості бізнес-процесів та інвестиційної привабливості підприємства.

Програма енергоаудиту виконується відповідними фахівцями – енергоаудиторами. Енергоаудитор – незалежний експерт, кваліфікований спеціаліст, яий має право (сертифікат) на діяльність у сфері енергетичного аудиту.

Такий фахівець повинен мати освіту згідно одного з галузевих напрямків – «Теплоенергетика», «Електротехніка», наприклад, інженер-теплоенергетик (спеціальність 144-Теплоенергетика).

Субєктами енергоаудиту являються його замовники та виконавці Замовник отримує інформацію про програму енергоаудиту від виконаця, надає аудитору інформацію, необхідну для проведення енергоаудиту [1].

Підприємство має надати енергоаудиторам всю наявну документальну інформацію за останній рік (або 24 місяці) та має

Наприкінці попереднього етапу складається програма основного етапу енергоаудиту, що узгоджується з керівництвом підприємства та підписується двома сторонами. При складанні програми враховується думка обстежуваного підприємства щодо порядку та пріоритетності проведення робіт на різних об'єктах.

Енергоаудит передбачає такі методологічні етапи:

1) первинний огляд статистичної, документальної та технічної інформації з усіх видів енергетичної діяльності підприємства та складання програми енергоаудиту;

2) метрологічне (інструментальне) та термографічне обстеження всіх споживачів теплової та електричної енергії;

3) дослідження теплового та ексергетичного балансу підприємства;

4) обробка отриманої чи зібраної інформації та аналітичний огляд з усіх видів енергетичної діяльності підприємства;

5) оцінка енергоефективності теплотехнічного, теплоенергетичного та теплотехнологічного обладнання, теплогенеруючих установок, систем опалення та вентиляції, гарячого водопостачання, паропостачання, збору та повернення конденсату, холодопостачання, електропостачання, використання вторинних енергоресурсів;

6) розробка основних рекомендацій та заходів щодо енергозбереження, обліку палива, води, електричної та теплової енергії;

7) оформлення звіту та складання енергетичного паспорта.

Слід зазначити, кожен методологічний етап енергоаудиту має свої стадії (ступеня чи періоди).

Огляд статистичної, документальної та технічної інформації всіх споживачів теплової та електричної енергії, поглиблене метрологічне (або інструментальне) та термографічне обстеження, енергоаудит може завершуватися складанням чи оновленням енергетичного паспорта.

Методологія ведення енергоаудиту залежить від тієї інформації, яку прагне отримати і за яку бажає платити клієнт, а також від складу використовуваного в ході обстеження контрольно-вимірювального обладнання. З одного боку, енергоаудит може бути простим оглядом енергоспоживання, заснованим на даних лічильників підприємства. З іншого боку, енергоаудит може бути комплексним і трудомічтким процесом по визначенню та ідентифікації всіх напрямів витрачення енергії і передбачати установку нового постійного вимірювального обладнання, тестування та вимірювання протягом тривалого часу, і в результаті детальної перевірки видасть детальні рекомендації. Останній тип аудиту буде значно дорожче, ніж перший. Можна виділити два рівні енергоаудиту – простий та комплексний [1].

Для оцінки фактичного стану енерговикористання, виявлення причин та зхначень втрат енергоносіїв, визначення раціонального споживання енергоресурсів у виробничих процесах та установках складають енергобаланс промислового підприємства.

***Енергетичний паспорт підприємсва*** – це офіційний документ, що відображає фактичний стан енергетичного господарства підприємства. Енергетичне господарство являє собою сукупність енергетичних установокі допоміжних пристроїв з метою забезпечення безперебійного постачання підприємства різними видами енергії та енергоносіїв.

Існує два види енергетичних паспортів:

***1.Розрахунковий енергетичний паспорт*** - підготовлений по проектній документації;.

***2.Енергетичний паспорт, якій складається за даними споживання обʹєкта*** – енергетичний паспорт, складений на підставі обовʹязкового енергетичного обстеження.

Енергетичний паспорт підприємства повинен містити наступні розділи:

- загальні відомості про продукцію та споживання енергетичних ресурсів підприємства;

- про оснащеність приладами обліку використовуваних енергетичних ресурсів;

- електрики, тепла, газу, води, рідкого палива;

- про обсяг використовуваних енергетичних ресурсів і про його зміну за останні 5 років;

- про використання електричної енергії, телової енергії, котельного палива, моторного палива, вторинних енергетичних ресурсів;

- коротку характеристику будівель та споруд;

- відомості про показники енергетичнгої ефективності;

- про величину втрат переданих енергетичних ресурсів (для організацій, що здійснюють передачу енергетичних ресурсів), більшість підприємств не займається передачею енергетичних ресурсів;

- про потенціал енергозбереження, у тому числі про оцінку можливої економії енергоресурсів в натуральному вираженні;

- про перелік типових заходів з енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності.

На підприємствах окрім енергетичного аудиту виконується енергетичне обстеження – збір і обробка інформації про використання енергетичних ресурсів підприємства.

Головна мета енергетичного обстеження підприємства – це отримання достовірноїінформації про обсяг використовуваних енергетичних ресурсів і про показники енергетичної ефективності підприємства з відображенням отриманих результатів в енергетичному паспорті.

Енергетичне обстеження підприємств призводиться спеціалізованими організаціями, які мають Державну атестацію.

Технічні звіти про енергетичне обстеження подаються в Центральну групу енергетичного аудиту (ЦГЕА) в місячний термін після повного закінчення робіт. Контроль повноти та якості виконання енергетичного обстеження підприємств спеціалізованими організаціями здійснюють експерами ЦГЕА шляхом перевірки технічних звітів. Якщо в результаті неякісного виконання робіт та рекомендацій щодо енергетичного обстеження підприємство понесло значні збитки, спеціалізовані організаціх несуть відповідальність згідно з чинним законодавством [1].

**Контрольні запитання:**

1. З якою метою здійснюється енергетичний аудит?
2. Які задачі вирішуються за допомогою енергетичного аудиту?
3. З яких етапів складається енергетичний аудит?
4. З якою метою складаються енергетичні паспорти підприємств?
5. З якою метою виконується енергетичне обстеження підприємство?

.

**Лекція 8**

**СТАНДАРТИ В ОБЛАСТІ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ**

**8.1. Стандартизація енергетичного менеджменту – цілі та завдання**

**8.2. Впровадження стандарту ISO 50001: 2011**

**8.3 Система енергетичного менеджменту і стандарт ISO 50001**

**8.1. Стандартизація енергетичного менеджменту – цілі та завдання**

Використання принципів енергоменеджменту є глобальним завданням, що дозволяє системно вирішувати питання підвищення енергоефективності та зниження енергетичних витрат. У зв'язку з цим виникла потреба розробити спочатку національні стандарти, а потім глобального стандарту в галузі енергоменеджменту. Прикладами національних стандартів є [1]:

США – ANSI/MSE 2000:2008 A Management System for Energy (Система енергоменеджменту), ANSI/IEEE 739:1995 Recommenended practice for energy managenent in industrial and commercial facilities (Рекомендована практика для енергоменеджменту на промислових та комерційних підприємствах);

Данія – DS 2403:2001 Energy Management – Specification (Енергоменеджмент – Специфікація);

Данія – DS/INF 136:2001 Energy Management – Guidance on Energy Management (Енергоменеджмент – Керівництво);

Китай – GB/T 23331:2009 Management System for Energy – Requirements (Система енергоменеджменту – Вимоги).

З досвіду великих і енергоємних підприємств кольорової та чорної металургії, нафтохімії, нафтогазовидобутку і транспорту нафти і газу, нафтогазопереробки країн, в яких прийняті і функціонують національні стандарти систем енергоменеджменту, видно що існує ряд об'єктивних і суб'єктивних труднощів і бар'єрів [1] :

1. Неоднозначне бачення учасниками роботи над стандартами важливості розробки та запровадження Енергетичної політики щодо дії системи енергоменеджменту та обсягів її документування;

2. Недостатнє опрацювання систем мотивації персоналу з підвищення енергоефективності та енергозбереження;

3. Несвоєчасне створення спеціальних структур управління системою енергоменеджменту та невпевненість у їх ефективному фукціонуванні, особливо на початковому етапі роботи;

4. Недосконлість системи планування енергоефективності;

5. Відсутність достовірних даних про споживання ПЕР та ефективності їх використання через недостатню оснащеність систем технічного (управлінського) обліку ПЕР.

Для узагальнення практичного досвіду в галузі енергоменеджменту, накопиченого в різних країнах, з метою створення надійних алгоритмів застосування енергетичного менеджменту, Міжнародна неурядова організація ISO (International Organization for Standardization), що об'єднує національні організації зі стандартизації зі 160 країн-членів (штаб-квартира) , поставила собі завдання розробити міжнародний стандарт ISO 50001 - Системи енергоменеджменту – Вимоги з керівництвом з використання. Цей стандарт сумісний зі стандартами інших систем управління, розроблених ISO.

Практичне застосування енергоменеджменту – інноваційне рішення, пов'язане з модернізацією існуючого виробництва та управління на основі використання найкращої світової практики у галузі енергозбереження. Стандарт ISO 50001 має глобальне значення, його вплив (за оцінками одного з керівників ISO Едвіна Піньєро) може торкнутися 60% світового споживання енергії. Його основне призначення – *ІНТЕГРУВАТИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ У ПОТОЧНІ УПРАВЛІНСЬКІ ПРАКТИКИ ОРГАНІЗАЦІЙ*, тобто, метою стандарту є:

- надання практичної допомоги та підтримки енергоменеджменту,

- постачання організації, незалежно від їх розміру та здійснюваного ними виду діяльності, *ПОВНОЦІННОЮ СТРАТЕГІЄЮ* дій, як у менеджерській області, так і в технічних аспектах, щоб ті могли реально підвищити свою енергоефективність, збільшити використання відновлюваних джерел енергії та скоротити емісії парникових газів [1].

**8.2. Впровадження стандарту ISO 50001: 2011**

Впровадження стандарту ISO 50001:2011 несе ряд переваг, відносно національних стандартів, і сприяє [3]:

- створенню основ для інтеграції питань забезпечення енергоефективності в загальну конценцію менеджменту організації;

- передовій рактиці енергоменеджменту та принипам енергоефективної

поведінки;

- прозорому управлінню діяльністю компанії;

- рівню відповідності управління компанією менеджменту світової практики;

- заощадженню витрат на розробку, виробництво та застосування продукції

(послуг);

- забезпеченню ефективного викорисстання енергетичних ресурсів;

- профілактиці невідповідностей і збоїв у роботі;

- зниженню відходів;

- економічності експлуатаційних витрат.

Цей стандарт визначає вимоги для встановлення, впровадження, підтримки в робочому стані і поліпшення системи енергоменеджменту, що дозволяє організаціям застосовувати системний підхід для досягнення безперервногополіпшення рівня енергоефективності, включаючи енергоефективність, характер використання та кількість споживаної енергії.

Стандарт встановлює вимоги, застосовані до режиму використання та споживання енергії, включаючи:

- вимірювання енерговитрат;

- документацію;

- звітність;

- проектування;

- практичні методики, що стосуються забезпечення виробничої діяльності

організації необхідним:

* + обладнанням;
  + системами;
  + процесами;
  + персоналом, які вносять свій внесок у результативність діяльності організації в галузі енергетики.

Стандарт може бути застосован до будь-якої організації незалежно від її розмірів і галузевої належності, яка бажає:

- гарантувати, що вона відповідає вимогам своєї енергополітики;

- демонструвати таку відповідність іншим зацікавленим сторонам

(насамперед, бізнес-партнерам);

- отримати підтвердження відповідності (сертифікаацію) своєї системи

енергоменеджменту[1].

**8.3 Система енергетичного менеджменту і стандарт ISO 50001**

Розглянемо систему енергетичного менеджменту на основі стандарту ISO 50001. Стандарт ISO 50001 являє собою стандарт вимог, які описують, ЩО потрібно зробити для створення системи енергоменеджменту , а не ЯК це зробити, що і дозволяє адаптувати його під конкретне підприємство. Як і інші стандарти ISO для системи менеджменту, ISO 50001 побудований на методолії PDCA (Plan-Do-Check-Act), і має високий ступінь сумісності з ISO 9001 та ISO 14001. Таким чином, система енергетичного менеджменту може бути інтегрована з іншими управлінськими системами підприємства. Одним з основних вимог стандарту є встановлення енергетичної базової лінії. Енергетична базова лінія це статусенергетичних параметрів підприємства [1] .

Система енергетичного менеджменту за стандартом ISO 50001 використовує методологію «Плануйте-Робить-Перевіряйте-Поліпшуйте» (Plan-Do-Check-Act) – являє собою цикл безперевного поліпшення і передбачає вклюсення енергоменеджменту в повсягденну організаційну практику підприємства.

**Plan (Плануйте):** Проведіть енергоаналіз, встановіть базову лінію, індикатори енергоефективності, цілі, завдання та Плани дій , необхідні для досягнення тих результатів, які покращать рівень енергоефективності відповідно до енергетичної політики підприємства.

**Do (Робіть):** Виконуйте Плани дій в області енергоменеджменту.

**Check (Перевіряйте):** Виконуйте моніторинг та вимірювання процесів і ключових характеристик операцій, щоб визначити рівень енергоефективності щодо енергополітики і цілей, а також складайте звіти про результати.

**Act (Поліпшуйте):** Робить дії для беперервного поліпшення рівня енергоефективності та системи енергоменеджменту.

Перед впровадженням системи енергетичного менеджменту підприємство покладає на себе обовʹязки, які полягають в:

- установці, документуванні, впровалженні, підтримці в робочому стані і поліпшенні системи енергоменеджменту відповідно до вимог;

- визначенні та документуванні області застосування та межі системи енергоменеджменту;

- визначенні того, яким чином будуть виконуватися вимоги ISO 50001: 2011 для досягнення безперевного поліпшення рівня енергоефективності та системи енергоменеджменту [1].

У тому випадку, якщо на підприємстві вже функціонує система енергоменеджменту, то впровадження енергоменеджменту за стандартом ISO 50001: 2011 тягне за собою інтеграцію нової системи енергоменеджменту з вже існуючою. Тоді виникає необхідність виділити спільні елементи ISO 50001: 2011 з іншими системами менеджменту як фундамент для інтеграції та специфічні елементи системи енергоменеджменту. Цілком лостатньо уточнити функціонуючі процедури і тим самим інтегрувати систему енергоменеджменту з іншими системами управління.

Інтегрована система є частиною системи загального менеджменту, яка відповідає встановленим вимогам двох або більше міжнародних стандартів, а також здатна функціонувати як єдине ціле.

*Загальні елементи:*

- Вище керівництво;

* + Представник керівництва;
  + Енергетична політика;
  + Законодавчі та інші вимоги;
  + Компетентність, навчання і обізнаність;
  + Підтримання звʹязків;
  + Документація;
  + Операційний контроль;

- Оцінка дотримання законодавчих та інших вимог;

* + Внутрішній аудит;
  + Невідповідністі, корекція КД і ПД;
  + Управління записами;
  + Аналіз з боку керівництва.

*Специфічні елементи:*

* + Енергопланування;
  + Енергоаналіз;
  + Базовий рівень споживання енергії;
  + Індикатори енергоефективності;
  + Енергоцілі, енергозадачі та плани заходів;
  + Проектування;
  + Замовлення енергосервісів, закупівлі продукції, обладнання та енергії;
  + Моніторинг, вимірювання, аналіз;

Для впровадження інтеграції системи енероменеджменту з системою менеджменту на підприємстві необхідно опрацювати сім основних розділів ISO 50001, що встанолюють вимоги:

*Постійне вдосконалення системи енергоменеджменту:*

Розділ 1. Загальні вимоги

Розділ 2. Відповідальність керівництва

Розділ 3. Енергетична політика.

Розділ 4. Енергопланування.

Розділ 5. Впровадження та функціонування.

Розділ 6. Перевірка енергоефективності.

Розділ 7. Аналіз системи енергоменеджменту вищим керівництвом.

Розглянув загальні вимоги відзначимо, що основним є постійне вдосконавлення системи енергоменеджменту. Цей процес включає розробку плану з вдосконалення системи енергоменеджменту та/або надання записів, що підтверджують поліпшення.

У той же час необхідно підтримувати систему в робочому стані, виконувати внутрішні аудити системи, проводити аналіз системи з боку керівництва. Далі процес переходить на етап впровадження, затвердження та введення в дію розроблених документів. Необхідно документувати дії спрямовані на енергозбереження і розробити документацію, виходячи з вимог стандарту. Щоб система енергоменеджменту функціонувала на високому рівні необхідно згідно до вимог стандарту створити організаційну сьруктуру системи енергоменеджменту з утворенням робочих органів: комісії з енергозбереження, робочої групи, служби у системі енергоменеджменту в підрозділах підприємства і забезпечити виділення необхідних ресурсів для здійснення дій, спрямованих на енергозбереження, підвищення енергоефективності та підтриманні її на високому рівні.

**Контрольні запитання:**

**1. В чому полягає призначення** стандартізації енергоменеджменту?

2. В чому полягає відмінність стандарта ISO 50001від інших стандартів енергоменеджменту?

3.Які переваги має впроваджкння стандарту ISO 50001 в порівнянні з національними стандартами?

4.Якій методологічний принцип використовується в стандарті ISO 50001?

5. Що є метою інтегрованої системи енергоменеджменту?

**Лекція 9**

**МАТРИЦЯ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ ТА ЇЇ ПРАКТИЧНЕ**

**ЗНАЧЕННЯ**

**9.1. Принцип формування матриці енергетичного менеджменту**

**9.2. Аналіз матриці енергоменеджменту за рівнями досконалості**

**9.3. Використання матриці для просування організаційних змін**

**9.1. Принцип формування**

**матриці енергетичного менеджменту**

Використання системи енергетичного менеджменту починається з визначення рівня енергетичної ефективності підприємства (обладнання, процесів), тобто. фактично з оцінки (самооцінки) стану системи енергоменеджменту для підприємства, отже виявлення перешкод поліпшення ЕМ для підприємства. Як основні перешкоди визначені [5]:

- низький рівень енергоефективності,

- Низький пріоритет вкладень в енергозбереження.

Після визначення важливості та доцільності створення на підприємстві енергетичного менеджменту необхідно розглянути такі питання:

1. Поточний стан енергетичного менеджменту.

2.Енергетична політика: визначення необхідності офіційної зацікавленості у енергоменеджменті для підприємства.

3. Організаційні аспекти: визначення того, як інтегрувати енергоменеджмент в офіційні та неофіційні структури менеджменту підприємства.

4. Мотивація: визначення того, як створити ефективні взаємини із споживачами енергії та стимулювати їх берегти енергоресурси.

5.Інформаційні системи: визначення відповідної та ефективної інформаційної системи.

6. Маркетинг: визначення того, де і яким чином пропагувати та рекламувати енергетичний менеджмент та досягнення, отримані за його допомогою.

7.Інвестування: визначення того, як вибрати проекти та обґрунтувати вкладення у підвищення енергоефективності та як наочно показати доцільність таких вкладень керівництву підприємства.

8. Фінансування: визначення можливих варіантів фінансування заходів енергоменеджменту.

Ці та інші організаційні аспекти аналізуються у матриці енергетичного менеджменту.

Ця матриця широко використовується в Європі як інструмент швидкої самооцінки стану системи енергоменеджменту на підприємстві, результати якої дозволяють:

1. Допомогти визначити та описати існуючі пріоритети у різних аспектах енергетичного менеджменту на підприємстві;

2. Виявити альтернативні шляхи організації енергетичного менеджменту.

Горизонтальні ряди матриці являють собою рівні складності, що підвищуються, і охоплюють шість основних аспектів ЕМ, які відповідають ключовим завданням і вказані у вертикальних колонках. Перехід на високий рівень свідчить про зріліший підхід до енергетичного менеджменту і означає наближення до кращого практичного результату в галузі енергоефективності [5].

МАТРИЦЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ (ЕМ)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Політика  енергозбере-  ження | Організацій-  на структура | Мотивація до заощаджен-  ня енергії | Інформацій-  ні  системи | Маркетинг | Інвестиції |
| 4 | Енергетична політика, план дій та регулярні огляди знаходять розуміння у вищого керівництва як  частина загальної  стратегії | Ен. менеджмент повністю інтегрований у  структуру  менеджменту.  Чітке делегування  відповідальності за енергоспожи-  вання | Офіційні та неофіційні канали взаємодії  регулярно використо-  вуються енергоме-  неджером та персона-  лом енергет. служб на всіх рівнях | Всеосяжна система встановлює порушення,  кількісно визначає економію та  реєструє бюджетні витрати | Маркетинг показників енергоефек-  тивності та роботи ЕМ як усередині підприєм-  ства, так і за його межами | Ухил у бік екологічно чистих схем з детальною оцінкою інвестуван-  ня у всі варіанти нового будівниц-  тва та модерніза-  ції |
| 3 | Офіційна ен. політика є, але немає зацікавле-  ності зі сторони вищого керівництва | Менеджер з  енергетиці контролюється комітетом з енергетики, що представляє всіх споживачів  і очолюється членом  керуючої ради | Комітет з енергетики використо-  вується як основний канал поряд з прямими контактами з головними спожива-  чами | Звіти з цільового моніторингу для всіх підрозділів, що базуються на безпосеред-  ніх вимірах, але інформація про економію не доводиться до споживачів | Програма підвищення усвідом-  леня для персоналу та регулярні рекламні компанії | Ті ж критерії окупності, що й застосову-  вані для всіх інших вкладень |
| 2 | Не прийняті офіційно енергетичні політика, встановлена енергомене-  джером чи старшим менеджером підприєм-  ства | Посада  енергоменед-  жера, який звітує спеціаль-  ному комітету, але структура управління та повноважен-  ня неясні | Зв'язок з основними спожива-  чами через спеціаль-  ний комітет, очолюва-  ний ст. менеджер підрозділу | Звіти з цільового моніторингу засновані на показаннях комерцій-  них лічильників | Навчання деяких спеціально виділених працівників | Інвестиції лише за критерієм малого терміну окупності |
| 1 | Не зафіксова-  ний у письмо-  вому вигляді набір рекоменда-  цій | ЕМ покладено на будь-кого з обмеженими можливос-  тями або впливом | Неофіційні контакти між інженерами та окремими спожива-  чами | Звіти за витратами ґрунтують-  ся на рахунках. Інженер збирає звіти у тех. відділі | Неофіційні контакти використо-  вують із пропаганди енерго-  збереж. | Впровад-  ження лише маловит-  ратних заходів |
| 0 | Немає певної політики | ЕМ або будь-яке формальне делегування відповідаль-  ності за енергоспожи-  вання відсутнє | Нет контак-тов с потре-бителями | Нет инфор-мационной системы. Нет учета энергопот-бления | Нет про-пагандиру-ется энер-госбереже-ние | Нет вложе-ний в по-шение эне-ргоэффек-тивности |

Перехід на високий рівень свідчить про зріліший підхід до енергетичного менеджменту і означає наближення до кращого практичного результату в галузі енергоефективності [5].

Для того, щоб використовувати матрицю, необхідно визначити ті питання, які перебувають у найбільш складному стані або потребують розгляду більше, ніж інші.

Наступними кроками є:

1. Визначення місця у матриці, яке відповідає положенню підприємства за ключовими завданнями енергетичного менеджменту.

2. Визначення колонок матриці, де можна досягти максимального прогресу.

3. Визначення перешкод, які заважають досягненню прогресу, та встановлення того, як МОЖНА подолати ці перешкоди.

4. Виявлення можливостей для покращення ситуації та визначення того, ЯК ці можливості можуть бути використані.

5. Залучення до вирішення поставлених завдань колективу підприємства.

З'єднуючи послідовно за відповідними рівнями шість організаційних аспектів, одержують *ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ПРОФІЛЬ*.

Матриця забезпечує швидкий, легкий та ефективний спосіб встановити *ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ПРОФІЛЬ* підприємства.

Кожна колонка матриці розглядає один із шести організаційних аспектів – енергетична політика, організацію, мотивацію, інформаційні системи, маркетинг та інвестування.

Горизонтальні ряди від «0» до «4» є все більш досконалими підходами до вирішення цих питань.

*МЕТА* менеджера – рух вгору цими рівнями у бік кращих результатів із досягненням у процесі руху *БАЛАНСУ* між колонками.

Коли проведено лінію через кожну з клітин матриці, які найкраще описують організаційний підхід до енергоменеджменту, то ймовірним є ситуація, коли деякі аспекти більш розвинені чи досконалі, ніж інші. Така ситуація не є незвичайною. Організаційний профіль покаже ті питання, на які необхідно звернути додаткову увагу для того, щоб забезпечити всебічний та ефективний розвиток ЕМ. Тільки у разі рівномірного розвитку ЕМ, з'являється впевненість отримання найкращих результатів від дій (заходів) [5].

**9.2 Аналіз матриці енергоменеджменту за рівнями досконалості**

Детальний аналіз кожного з п'яти рівнів матриці ЕМ доцільно виконувати за схемою – загальна характеристика, визначення переваг та недоліків. Результати такого аналізу надають реальну допомогу у визначенні організаційного профілю підприємства, що полегшує побудову алгоритму дій щодо підвищення енергетичної ефективності на основі використання інструментарію енергетичного менеджменту [5].

Рівень "0"

*Характеристика рівня:*

Енергетичний менеджмент для підприємства немає.

Відсутня: енергетична політика, служба енергетичного менеджменту, відповідальність за використання енергії (служби, співробітники).

Коротко ситуацію можна охарактеризувати так:

споживання енергії не відстежується і відсутня програма підвищення ефективності енерговикористання.

**Сильні сторони:** відсутні

**Слабкі сторони:** суттєва втрата можливості знизити енергоспоживання та значний негативний вплив на довкілля

*Рівень "1"*

*Характеристика рівня:*

Енергетична політика відсутня, але на підприємстві є фахівець у галузі ЕМ.

Створено елементарну інформаційну систему, засновану на рахунках за енергію, проте узагальнені звіти в аналітичній формі не оформлюються.

Залучення до розуміння актуальності ефективного енергоспоживання відбувається через осіб, які несуть відповідальність за енергоспоживання. Енергоменеджер дає консультації, якщо надходять відповідні звернення.

**Сильні сторони:** персонал поінформований про важливість ЕМ.

**Слабкі сторони:** енергетичний менеджмент ґрунтується виключно на неофіційних зв'язках із споживачами, з невисоким пріоритетом ЕМ (і в результаті – відсутність фінансування ЕМ).

*Рівень «2»*

*Характеристика рівня:*

Старші управлінці (менеджери) визнають важливість ЕМ, але практично немає великої зацікавленості чи підтримки дій у сфері ЭМ.

Служба ЕМ зазвичай зосереджена в підрозділі головного енергетика або в тех. відділі м звітує перед відповідним комітетом (органом), що складається зі співробітників інших підрозділів.

Ефективність ЕМ обмежується інтересами та ентузіазмом членів цього комітету.

**Сильні сторони:** енергетичний персонал (енергоменеджери) є офіційним центром ініціатив у галузі ЕМ.

**Слабкі сторони:** відсутня достатня підтримка старшого керівництва; будь-який проект обговорюється окремо, ніж як частина цілісної програми, тобто. відсутня системний підхід.

*Рівень "3"*

*Характеристика рівня:*

Енергетичний менеджмент приймається досить серйозно старшими управлінцями (менеджерами) і входить до офіційних управлінських структур.

Споживання енергоресурсів включено як складову загальних витрат.

Є розвинена інформаційна система, встановлено систему звітності.

Також є узгоджена програма для пропаганди ЕМ та інвестування в енергозбереження.

**Сильні сторони:** енергія сприймається як дорогий ресурс у межах всього підприємства, що результат використання принципів енергетичного менеджменту.

**Слабкі сторони:** ЕМ не повністю інтегрований у структури менеджменту підприємства та розглядається управлінцями насамперед як джерело технічної інформації, що має до них непряме відношення.

*Рівень "4"*

*Характеристика рівня:*

Існує чітке делегування відповідальності за споживання енергії усюди для підприємства.

Енергоменеджер регулярно використовує офіційні та неофіційні канали впливу на поведінку споживачів енергії та пропагує енергозбереження.

Створено всеосяжну інформаційну систему. Енергоспоживання повністю інтегроване до системи обліку. Фактичні показники контролюються відповідно до цільових характеристик та визначається економія від заходів з енергозбереження.

Досягнення енергетичного менеджменту широко висвітлюються, а енергоспоживання розглядається з погляду його впливу широке коло питань, включаючи екологічні.

Керівна рада підприємства осмислено бере участь у вирішенні проблем енергозбереження.

**Сильні сторони:** ЕМ повністю інтегрований до управлінських структур підприємства.

**Слабкі сторони:** небезпека бюрократизації у діяльності енергетичного персоналу.

**9.3. Використання матриці для просування організаційних змін**

Для вирішення реальних завдань з енергозбереження потрібні певні організаційні зміни та вдосконалення, які ефективно виконують за допомогою матриці енергетичного менеджменту [5].

Практичні процеси енергоменеджера ґрунтуються на вмінні:

- Виявити проблеми з найвищим пріоритетом;

- Оцінити успішність власних персональних дій;

- оцінити якість та рівень підтримки, яку отримує ЕМ;

- сфокусуватися на існуючій ситуації та визначенні того, в якому напрямку слід просуватися.

Узагальнення практичного досвіду із застосування інструментарію ЕМ на основі матриці дозволило створити алгоритм дій щодо визначення організаційного профілю підприємства з десяти простих кроків:

1. Зробити робочу копію матриці, де енергоменеджер повинен відзначити рівні, з кожної з ключових завдань ЭМ.

2. Вибудувати організаційний профіль №1 («авторський варіант»), який покаже, наскільки збалансований енергоменеджмент на підприємстві. Піки показують, де дії менеджера можна оцінювати успішнішими, ніж у нижніх точках профілю.

3. Зробити другу копію матриці, яку заповнює лінійний менеджер – організаційний профіль №2 («варіант колеги»).

4. Порівняти *ОБИДВА* профілі. Порівняти оцінки, де вони відрізняються, визначити можливість компромісу. Якщо отримано узгоджене рішення (організаційний профіль №3 – узгоджений варіант).

Якщо узгоджене рішення не досягнуто, то обидва профіля подаються на третій копії матриці (профіль «неузгодженого варіанту») з позначкою, за якими позиціями існують різні точки зору. Можна залучити інших працівників визначення їх бачення організаційного профілю, результати їх роботи слід зазначити на третій копії, що дозволить визначити слабкі і сильні сторони енергетичного менеджменту для підприємства.

5. Енергоменеджер, працюючи самостійно, повинен вирішити, які колонки містять питання, які є найважливішими у конкретних обставинах підприємства. Вибрати дві колонки, де покращення чи зміни найбільш бажані. Після цього необхідно скласти перелік з п'яти перешкод, що перешкоджають переходу на наступні рівні кожної з колонок, а потім визначити три основні можливості для поліпшення ситуації.

Не завжди колонки з найгіршим становищем вимагають негайної уваги. Якщо виділені перешкоди здаються непереборними або якщо немає явних можливостей для покращення, то краще витратити час та зусилля на інші аспекти. Слід мати уявлення про те, чи є на підприємстві співробітники високого рівня, які можуть подолати перешкоди або створити можливості, які недоступні для енергоменеджера, визначити як можна залучити цих співробітників для надання конкретної допомоги.

1. Лінійний менеджер також має виконати п.5.

2. Знову порівняти переліки за п.5. Якщо у разі розбіжностей щодо переліків консенсусу не досягнуто, то можна об'єднати переліки перешкод та можливостей.

3. Бажано залучити старших менеджерів для повторення дій відповідального та лінійного менеджерів. Отримані результати включити копію №3 матриці.

4. Докладно описати отримані результати у звіті старшим

менеджерам, включивши всі варіанти організаційного профілю та порівняний перелік перешкод та можливостей. Звіт повинен завершуватися набором рекомендацій, що пропонують шляхи подолання виявлених перешкод і способи реалізації можливостей, що відкриваються. Там, де відповідальний енергоменеджер не в змозі зробити це, слід запропонувати низку запитань старшим менеджерам про те, що, на їхню думку, має бути зроблено для покращення ситуації.

5. Підготувати план дій у взаємодії зі старшими менеджерами для покращення енергетичного менеджменту протягом наступних 12 місяців (з урахуванням контактів та напрацювань, що з'явилися під час виконання цього аналізу). Включити окремі проміжні етапи та точно встановити:

- ХТО є відповідальним за виконання кожного із зазначених у плані дій;

- ЩО буде свідчити про прогрес (успіх) наприкінці цього періоду.

*Одним із можливих способів визначення (вимірювання) прогресу є використання матриці енергетичного менеджменту наприкінці періоду для визначення того, як змінився організаційний профіль* [5] *.*

**Контрольні запитання:**

1. Які організаційні аспекти аналізуються в матриці енергоменеджменту.
2. Що таке організаційний профіль підприємства і як його визначають?
3. Як використуються дані з організаційного профілю в енергетичному менеджменті?
4. В чому полягає принцип аналізу матриці енергоменеджменту?
5. За якими принципами розробляється план дій енергоменеджменту за результатами аналізу організаційного профілю підприємства?

**Лекція 10**

**СТРАТЕГІЧНИЙ ПІДХІД В ОРГАНІЗАЦІЇ**

**ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

**10.1 Значення організаційних аспектів у створенні енергетичного менеджменту на підприємстві**

**10.2 Роль енергетичного менеджменту в організації змін у системах енергопостачання**

**10.3. Загальні вимоги до впровадження та функціонування системи енергоменеджменту**

**10.4. Послідовність розробки і провадження системи енергоменеджменту**

**10.1 Значення організаційних аспектів**

**у створенні енергетичного менеджменту на підприємстві**

При організації енергетичного менеджменту для підприємства немає дрібних, незначних питань. Навіть вирішення питання розміщення персоналу служби впливає результативність їх роботи. Важливо визначити: чи весь персонал енергетичного менеджменту повинен бути зосереджений в одному місці в об'єднаному підрозділі або для них більше підходить бути розподіленими по підрозділах підприємства? З одного боку одна структурна одиниця в окремому підрозділі має найкоротший ланцюг виконання наказів і може також сприяти корпоративному духу та економії у штатах. Але розкидане розміщення з відповідальністю, розподіленої між відділами, може бути кориснішим у довгостроковій перспективі як спосіб інтеграції енергоменеджменту у діяльність всього підприємства [5].

Найкращий варіант вирішення не лише на короткостроковий період, а й довготривалу перспективу залежатиме від конкретних обставин, що склалися на підприємстві.

Вище керівництво або його Представник у ході підтримання зв'язків в організації енергетичного менеджменту може доводити до відома співробітників про важливість енергоменеджменту за допомогою такої діяльності з залучення співробітників як: делегування, мотивація, визнання, навчання, винагорода і співучасть [1].

Як показує світовий досвід, енергоефективність може бути досягнута і підтримуватися тривало на досить високому рівні за наявності: зацікавленості, мотивації (стимулювання) персоналу, що суттєво впливає на енергоспоживання та енергоефективність підприємства.

З досвіду развитих країн і передових підприємств України можна зробити висновок, що системи мотивації персоналу на раціональне споживання ПЕР та підвищення енергоефективності працюють з високою ефективністю. У стандарті ISO 50001 є рекомендації з даного питання:

«Керівництво організації формує поведінку співробітників за допомогою їх безпосередньої участі у діяльності за допомогою наділенням повноваженнями, мотиваційними компонентами, заохоченнями та нагородженнями персоналу» [1].

Організації, що здійснюють довгострокове планування, можуть включати аспекти енергоменеджменту, зокрема джерело енергії, рівень енергоефективності та його поліпшення та діяльність з планування.

Вище керівництво має демонструвати зобов'язання підтримки функціонування системи енергоменеджменту та неперервного поліпшення її результативності, використовуючи:

- визначення, розробки, виконання та підтримання актуальної Енергетичної

політики;

- призначення представника керівництва і формування групи з

енергоменеджменту;

- забезпечення виділення ресурсів, необхідних для розробки, впровадження,

підтримки в робочому стані і поліпшення системи енергетичного

менеджменту, що у підсумку визначає рівень енергоефективності;

- визначення галузі застосування та між систем енергоменеджменту;

- оповіщення про важливість енергоменеджменту на підприємстві;

- забезпечення постановки енергоцілей та завдань;

- забезпечення відповідності індикаторів енергоефективності характером

підприємства;

- обліку рівня енергоефективності у довготривалому плануванні;

- забезпечення того, що результати діяльності вимірюються , а звіти

складаються із заданим інтервалом за годиною;

- проведення аналізу з боку керівництва.

Обов'язки Представника керівництва можуть бути частиною його функцій і можуть поєднуватися з іншими обов'язками. Обсяг необхідних навичок та компетенцій залежить від розмірів організації, її культури та складності, законодавчих та інших вимог.

Група з енергоменеджменту забезпечує досягнення поліпшень в рівні енергоефективності. Розміри групи залежать від складності організації [1]:

* + для малих підприємств вона може складатися з однієї особи, у тому числі Представника керівництва;
  + для великих організацій група, що складається з представників різних підрозділів, забезпечує ефективний механізм, що дозволяє залучити ці підрозділи в планування та впровадження системи енергоменеджменту.

Найвище керівництво повинне призначити *представника(ів) менеджменту*, що володіє відповідними знаннями і компетенцією, який незалежно від інших обовʹязків несе відповідальність і має повноваження в частині [1]:

* + встановлення, впровадження, підтримки в робочому стані і поліпшення системи енергоменеджменту відповідно до цього стандарту;
  + визначення осіб на відповідному управлінському рівні для роботи з представником керівництва на підтримку діяльності в області енергоменеджменту;
  + звітності перед вищим керівництвом про рівень енергоефективності;
  + звітності перед вищим керівництвом про функціонування стистеми енергоменеджменту;
  + забезпечення планування діяльності в області енергоменеджменту, спрямованої на реалізацію Енергополітики підприємства;
  + визначення та делегування обовʹязків і повноважень з метою сприяння ефективному енергоменеджменту;
  + визначення критеріїв і методів, необхідних для ефективного функціонування системи енергоменеджментув частині операційної діяльності та управління цією діяльністю;
  + забезпечення поінформованості про Енергополітику і цілі для всіх рівнів підприємства.

**10.2 Роль енергетичного менеджменту в організації**

**змін у системах енергопостачання**

Реалізація планів щодо підвищення енергетичної ефективності підприємства пов'язана з проведенням змін у системах енергопостачання. Як правило, енергоменеджер бере участь у проведенні змін усередині підприємства. Ці зміни стосуються різних аспектів функціонування енергетичного менеджменту [5].

Організаційні зміни мають тенденцію до наступного циклу:

- бажання покращити роботу стимулює дію;

- невизначеність дає стимул до творчого мислення;

- переосмислення проблеми дозволяє проводити зміни;

- вдосконалений контроль може зрештою призвести до

що встановилася практиці.

Організаційні зміни прагнуть циклічності.

Початкова стадія починається, коли на підприємстві з'являється БАЖАННЯ здійснити ЗМІНИ або ПОКРАЩИТИ функціонування підприємства У зв'язку з цим вживаються ДІЇ. Які, можливо, мають деякий РИЗИК. Це породжує невпевненість, яка, у свою чергу, може викликати небезпеку та відмову від ініціатив.

Але якщо залучені в цей процес люди подолати протиріччя і невпевненість, то вони почнуть переглянути проблему і увійдуть в стадію творчого мислення, в якій попередні протиріччя об'єднуються в одне ціле. Це НОВЕ РОЗУМІННЯ може в міру стабілізації стати шаблоном, як ЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ.

Основним аспектом роботи менеджера з енергетики є НАДАННЯ ДОПОМОГИ у зміні відносини людей та їх поведінки у напрямі ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.

У зв'язку з цим дуже важливо самому МЕНЕДЖЕРУ зрозуміти який тип корпоративної культури відповідає даному підприємству, щоб визначити як можна ефективно її використовувати для здійснення ЗМІН З МЕТОЮ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА,

**10.3. Загальні вимоги до впровадження**

**та функціонування системи енергоменеджменту**

Підприємство повинно використовувати Плани дій та інші результати процесу енергопланування для впровадження та функціонування системи енергоменеджменту. Але є ряд пунктів, які ускладнюються цей процес.

Перешкоджає впровадженню системи енергетичного менеджменту [3]:

* + Обʹєктивно існуючий невисокий рівень обізнапості і розуміння в питаннях енергоменеджменту серед осіб, залучених до процесу впровадження систьеми енергоменеджменту (в т.ч. і вищого керівництва) і, як наслідок, відторгнення підходу та методології ISO 50001;
  + Відсутність професійно підготовлених кадрів (енергоменеджерів);
  + Труднощі при визначенні показників енергоефективності підприємства;
  + Відсутність технічного обліку, інформаційно-аналітичної системи;
  + Недостатня опрацьованість системи стимулювання персоналу за енергозбереження. Відсутність широкої практики застосування енергоменеджменту;
  + Енергоперсонал вважає «їх процеси» оптимізованими і до подальшого аналізу відносяться зі скептицизмом;
  + Відсутність інших розроблених систем менеджменту.

**10.4. Послідовність розробки**

**і провадження системи енергоменеджменту**

*Основні документи* [1]

1. Проведення діагностичного аудиту.
2. Розробка системи енергоменеджменту на підприємстві.
   1. *Створення оргструктури енергоменеджменту*
   2. *Розробка основних документів відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001.*
   3. *Проведення енергопланування:*

- ідентифікація законодавчих та інших вимог;

- енергоаналіз;

- ідентифікація базового рівня споживання;

- встановлення індикаторів (показників) енергоефективності;

- визначення енергоцілей, енергозадач і планів заходів.

3. Впровадження системи енергоменеджменту на підприємстві

- Основні документи;

- Енергокерівництво;

- Енергетична Політика підприємства;

- Енергетичні цілі і завдання;

- Положення про енергетичну комісію підприємства;

- Посадова інструкція енергоменеджера;

- Положення про систему мотивації працівників підприємства

та ефективне використання енергоресурсів;

- Положення про порядок формування, фінансування, реалізації

та моніторінгу;

* + Програма енергозбереження.

**Контрольні запитання:**

1 Як організаційно вибудовувається робота по створенню системи енергетичного менеджменту на підприємстві?

2.За яким циклом виконуються організаційні змін в системі теплопостачання за допомогою енергоменеджмент.

3.За яких причин утруднюється впровадження системи енергоменеджменту на підприємстві?

4. Якими документами керуються в процесі впровадження системи енергоменеджменту?

**Лекція 11**

**КОРПОРАТИВНА КУЛЬТУРА І ЇЇ ВПЛИВ НА**

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЙ ЕНЕРГОМЕНЕДЖЕРА**

**11.1 Критерії вибору підходів для створення ефективної системи енергетичного менеджменту**

**11.2 Види корпоративної культури та їх характеристика**

**11.3. Компетентність енергомеджерів**

**11.1 Критерії вибору підходів**

**для створення ефективної системи енергетичного менеджменту**

Енергоменеджмент діє всередині КОЛЕКТИВНОЇ АТМОСФЕРИ ВІДНОСИН І ЗВИЧОК, ЩО ФОРМУЮТЬ КУЛЬТУРУ підприємства. Ці відносини включають уявлення про РІВНЕ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО УПРАВЛІННЯ, РОЗПОДІЛУ ПОВНОВАЖЕНЬ І ВИБРАНОГО СТИЛЮ КЕРІВНИЦТВА.

Врахування особливостей конкретного типу корпоративної культури енергоменеджером (за рахунок впливу на ставлення працівників до енергозбереження) сприяє досягненню згоди в колективі, продуктивності праці та стимулюванню працівників у галузі зниження енергоспоживання [5].

Прийнято вважати, що з ефективної роботи енергоменеджера з організації руху колективу змін, важливо правильно вибрати ПІДХІД, який враховує структуру підприємства, що сприяє успішності ЕМ-та.

Існує думка, що один з цих підходів застосовують до складних об'єктів, і тому при впровадженні енергетичного менеджменту необхідно використовувати гнучкі підхід, що передбачає пристосування ем-та до конкректного типу організаційної культури.

Другий підхід заснований на точці зору, що підприємства є НАДЗВИЧКОМ СКЛАДНИМИ ОБ'ЄКТАМИ (для оцінки ВСІХ НЮАНСІВ), отже, система ЭМ-та має бути досить ясною і зрозумілою для функціонування всередині будь-якої культури, тобто. підхід можна визначити як ФІКСОВАНИЙ

Вибір конкретного із зазначених підходів залежить від причин, у яких система ЭМ-та створюється чи діє.

Насправді, проте, неважливо наскільки ГНУЧКОЮ чи ФИКСИВАННОЙ намагаються створити систему ЭМ-та, т.к. УСПІХ цієї системи залежатиме від того, наскільки вона ГАРМОНІЧНА ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ ПІДПРИЄМСТВА,

Культурний клімат підприємства формується відповідно ступеня невпевненості в навколишній обстановці та часу, протягом якого ця невпевненість діє [5].

Наприклад, підприємство, що працює на вирішення поточних повсякденних завдань при ненадійному ринку, за стилем організації діяльності колективу дуже відрізнятиметься від підприємства зі стабільним ринком, діяльність якого орієнтована на довгострокову перспективу.

**11.2 Види корпоративної культури та їх характеристика**

Аналіз особливостей різних підприємств дозволяє побудувати сітку з *ЧОТИРМА* «типовими» видами корпоративної культури [5]:

1. ПІДПРИЄМНИЦЬКИЙ;

2. КОМАНДНИЙ;

3. Ієрархічний;

4. РИНКОВИЙ.

Поняття КОРПОРАТИВНОЇ КУЛЬТУРИ є досить абстрактним. Чіткому розумінню смислового значення цього терміна сприяє розгляд конкретних прикладів ЧОТИРЬ різних підприємств (якість ілюстрацій відмінностей, які між ними існують):

- аеропорт;

- мережа магазинів роздрібної торгівлі;

- газопостачальна компанія;

- міська адміністрація.

Приклади, що розглядаються, мають репутацію успішних підприємств. Однак, стиль РОЗМІЩЕННЯ і ФІНАНСУВАННЯ ЕМЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ, у кожному з підприємств, що розглядаються, значно розрізняються за важливими відмітними ознаками.

**11.2.1 Підприємницька культура (ПК)**

*Відмінні риси ПК: ІННОВАЦІЇ та РОЗВИТОК.*

*Характеристика підприємства з ПК:*

- орієнтація – на зовнішні умови,

- планування – короткострокове,

- ставлення до невизначеності – певна толерантність,

- керівництво – харизматичне,

- звітність – шляхом особистих контактів,

- співробітники – покладаються на ІНТУІЦІЮ, рішення приймають швидко, але

продовжують збирати інформацію та коригуют плани в міру руху вперед.

Такі підприємства мають ГНУЧІ СТРУКТУРИ енергоменеджменту, де люди стимулюються РІЗНОМАНІТТЮ і РИЗИКОМ.

*Оптимальна стратегія енергоменеджера полягає в наступному*:

1. Домогтися патронажу головного керівника для дій ЕМ-та для підприємства;

2. Зосередитись на основних споживачах енергоресурсів та розробити програму ІНВЕСТИЦІЙ, яка дасть ШВИДКЕ повернення;

АЕРОПОРТ – приклад підприємства з підприємницькою культурою. Тут практично не було попереднього досвіду ЕМ-ту, коли було призначено енергоменеджера, і від нього очікують ШВИДКИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.

Культурний (ПК) клімат характеризується високим ступенем невизначеності та потребою в негайних діях [5].

**11.2.2 Командна культура (КК)**

*Відмінні риси КК: УЧАСТЬ І СПІЛЬНІ ДІЇ.*

*Характеристика підприємства з КК:*

- планування – довгострокове,

- ставлення до невизначеності – певна толерантність,

- керівництво – ненав'язливе та підтримуюче, Характеристика підприємства з КК:

- орієнтація – на внутрішню ситуацію,

- звітність – на зборах,

- на прийняття рішень співробітникам потрібен час, щоб дізнатися

різні думки і знайти об'єднує різні позиції рішення.

Такі підприємства мають ГНУЧІ СТРУКТУРИ, де люди стимулюються спільними діями.

*Оптимальна стратегія енергоменеджера полягає в наступному*:

1. Створити Комітет з енергоефективності, до якого увійдуть

представники зі ВСІХ підрозділів, що споживають енергоресурси;

2.Призначити енергетичних представників для виконання ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПОЛІТИКИ.

МІСЬКА АДМІНІСТРАЦІЯ – приклад підприємства із командною культурою.

Адміністрація працює в УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ, коли законодавство змінює роль та фінансування енергетичного відділу. Потреба в НЕГАЙНИХ діях набагато менша, ніж для аеропорту, і підхід енергетичного відділу – ТЕРПЕЛИВО будувати взаємини з потенційними «клієнтами» у місті.

**11.2.3 Ієрархічна культура (ІК)**

*Відмінні риси ІК: СТРУКТУРНІСТЬ та КОНТРОЛЬ*.

*Характеристика підприємства з ІК:*

- орієнтація – всередину,

- планування – довгострокове,

- відношення до невизначеності - віддається перевага розподілу,

- керівництво – консервативне та ґрунтується на закріплених

правилах,

- звітність - у формі системи подання матеріалу,

- При прийнятті рішень люди схильні витрачати багато часу на

збір та аналіз інформації, для того, щоб отримати єдине

(оптимальне рішення.

Такі підприємства мають *упорядковану структуру*, де люди стимулюються передумовою і надійністю.

*Оптимальна стратегія енергоменеджера*:

1. Забезпечити ясну позицію енергетичного менеджменту у структурі із встановленими процедурами ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ та ЗВІТНОСТІ;

2. Створити всеосяжну інформаційну систему для того, щоб спостерігати за споживанням енергоресурсів та повідомляти про недоліки.

ГАЗОСНАБЖАЮЧА КОМПАНІЯ – приклад підприємства з ієрархічною культурою.

Компанія працює в СТАБІЛЬНОЇ обстановці, цільові ПОКАЗНИКИ ВСТАНОВЛЕНІ для кожного підрозділу та ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ЛЕГКО КОНТРОЛЮЄТЬСЯ.

Регіональні та головний комітети координують енергоменеджмент по всій організації та СТАНДАРТИЗУЮТЬ процедури у різних регіонах.

**11.2.4.Ринкова культура (РК)**

*Відмінні риси РК: ПРОДУКТИВНІСТЬ та ДОСЯГНЕННЯ.*

*Характеристика підприємства з РК:*

- орієнтація – зовнішня,

- планування – короткострокове,

- ставлення до невизначеності – перевага надається

визначеності,

- керівництво – зосереджено у «босі», АЛЕ існує висока

ступінь делегування повноважень та децентралізації, зазвичай високий

робочий настрій,

- прийняття рішень – швидке та остаточне, люди покладаються на

компетентність та розумне обґрунтування у здійсненні дій.

Такі підприємства мають упорядковану структуру і люди стимулюються досягненням раціональних цілей (прибуток від продажу та обороту).

*Оптимальна стратегія енергоменеджера*:

1. Визначити затратні центри всередині підприємства, відповідальні за управління їхньою власною енергією в рамках встановленого бюджету;

2. Створити певні процедури доведення до користувачів енергії обсягу їх споживання проти цільовими значеннями.

МЕРЕЖА СУПЕРМАРКЕТІВ – приклад підприємства з ринковою культурою.

За енергоспоживання відповідає менеджер кожного магазину.

Енергоменеджер складає стандарти, за якими магазини будуються, встановлює цільові показники, що формують основу енергетичних бюджетів, та здійснює моніторинг енергоспоживання. ЭМ-ту надається велике значення управляючою радою, а контроль витрат за енергію має значення для прибутковості підприємства.

Сітка «типових» видів культури

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Командний | Підприємницький | висока | ***НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ*** |
| Ієрархічний | Ринковий | низька |
| довгострокове | короткострокове |  | |
| ***ПЛАНУВАННЯ*** | |

*Зв'язок між корпоративною культурою та стилем управління має важливе значення для енергоменеджерів. Розуміння типу культури, у межах якої доводиться працювати, може допомогти вибрати найбільш підходящу стратегію та стиль для представлення суті роботи керівництву підприємства та стимулювання працівників підприємства заощаджувати енергію.*

**11.3. Компетентність енергомеджерів**

Енергоменеджери зобовʹязані володіти набором особистісних якостей, що дозволяють їм працювати в сфері енергетичного менеджменту [1]:

|  |  |
| --- | --- |
| ***Якість*** | ***Опис*** |
| Професіна етика | Неупереджений, правдивий, щирий, чесний, тактовний |
| Відкритість | Готовність до розглядуальтернативних ідей і думок |
| Дипломатичність | Тактовний в спілкуванні з людьми |
| Уважність | Усвідомлює фізичне оточення і види діяльності |
| Кмітливість | Швидке визначення та розуміння ситуації на інстиктивному рівні |
| Здатність до адаптації | Здатність адаптуватися в різних ситувціях |
| Завзятість | Здатність концетруватися на досягненні цілей |
| Рішучість | Винесення своєчасних висновків на підставі логічних заключень і аналізів |
| Впевненість у власних силах | Здатність до самостійних дій і вчинків, при цьому так само ефективна співпраця з іншими |
| Організаційні здібності | Ефективно використовувати основи тайм-менеджменту, планування і заощадження, вміння розставляти пріоритети |
| Здатність працювати в команді | Уміння співпрацювати з іншими учасниками команди |

**Контрольні запитання:**

1. За якими критеріями визначаються принципи впровадження системи енергоменеджменту?

2. За якими причинами доцільно враховувати тип корпоративної культури в системі енергоменеджменту?

3.Надайте характеристику основних видів корпоративної культури.

4. Якими компетенціями повинні володіти менеджери з енергетики?

**Лекція 12**

**ЕНЕРГЕТИЧНА ПОЛІТИКА ПІДПРИЄМСТВА – МЕТА,**

**ПЕРСПЕКТИВИ І ПРОБЛЕМИ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ**

**12.1 Практичне значення ухвалення Енергетичної політики**

**12.2. Роль системи енергоменеджменту у розробці енергетичної політики**

**12.3. Роль системи енергоменеджменту в виконанні Енергетичної політики**

**12.1 Практичне значення ухвалення Енергетичної політики**

В *основ*і роботи з організації *ефективного використання енергоресурсів* на підприємствах лежить загальне *розуміння відповідальності* та *підзвітності за* *споживання енергоресурсів*. Однак цього виявляється недостатньо для організації повноцінного та системного функціонування енергоменеджменту, що пояснюється відсутністю деяких організаційних складових енергетичного менеджмента, однією з яких є *ЕНЕРГЕТИЧНА ПОЛІТИКА* (ЕП) [4].

Енергетична політика формується в результаті копіткої роботи фахівців підприємства, що мають відношення до використання енергетичних ресурсів, та остаточно оформляється у вигляді узгодженого та офіційно *ЗАТВЕРДЖЕНОГО ПРОГРАМНОГО ДОКУМЕНТУ*. Відсутність для підприємства такого документа значить, що у підприємстві відсутні успіхи у енергетичному менеджменті, тобто. зацікавленість в економії енергії фактично діє тільки на неофіційній основі. Це може стати причиною зниження результативності енергетичного менеджмента внаслідок того, що зазначена заінтересованість може знизитись у разі заміни персоналу – вищого керівництва, старших менеджерів або навіть працівників, які здійснюють енергетичний менеджмент. Тобто там, де заінтересованість є неофіційною, втрата лідера або працівників, які приймають ключові рішення, на будь-якому з цих рівнів може підірвати ефективні дії в галузі енергоменеджменту. Крім цього, поки що немає документального оформлення енергетичної політики, існує можливість зміни пріоритетів на підприємстві, коли нові пріоритети будуть перевалювати над діями з контролю енергоспоживання (відволікання персоналу та ресурсів на нові пріоритети). Слід зазначити, що поки *обовʹязки та відповідальність* за енергоспоживання документально не зафіксовані та не закріплені між усіма зайнятими в цьому процесі співробітниками, результати їх роботи не можуть бути легко включені до системи оцінки діяльності працівників.

Таким чином, без документального оформлення *ЕНЕРГЕТИЧНОЇ* *ПОЛІТИКИ* управління споживанням енергії може бути суттєво утруднене з наступних причин [1]:

- зміна персоналу та (або)

- зміна пріоритетів.

**12.2. Роль системи енергоменеджменту у розробці**

**енергетичної політики**

Офіційна, документально закріплена енергетична політика дозволяє вирішити два найважливіші завдання (мети):

1. 1. Чітке та однозначне вираження ЗАІНТЕРЕСОВАНОСТІ підприємства у зниженні енергоспоживання та захисту навколишнього середовища.
2. 2. Створення РОБОЧОГО ДОКУМЕНТА на керівництво діяльністю енергоменеджменту та забезпечення послідовності дій щодо зниження енергоспоживання, тобто. підвищення енергетичної ефективності

Енергетична політика – це офіційна письмова декларація про зацікавленість у раціональному витрачання і економії ПЕР, захисту навколишнього середовища, супроводжується переліком сформульованих цілей, планом дій для їх досягнення, забезпеченням необхідними ресурсами і чітким розподілом делегованих прав, обов’язків і відповідальностей. Відповідно до вимог націнальних стандартів розвинених країн і міжнародних стандартів. Енергетична політика є одним з перших і суттєвих елементів системи енергоменеджиенту підприємства [1].

Про роль і значення Енергетичної політики підприємства в міжнародному стандарті ISO 50001 сказано наступне: « енергетична політика визначає алгоритм дій по досягненню поставлених у ній цілей і завдань (п.3.3)» та «Енергетична політика є рушійною силою щодо впровадження системи енергоменеджменту (п.А.3)».

Не менш важливо встановити межі при розробці системи енергоменеджменту деяки фахівці вважають, що в сферу дії системи енергаетичного менеджменту повинні бути включені всі об’єкти і весь персонал підприємства. Звичайно, ISO 50001 пропонує організації самій «визначити і документально підтвердити масштаби і межі своєї системи енергоменеджменту». Однак у практиці створення системи енергоменеджменту в розвинених країнах зазвичай вводяться певні обмеження: в сферу системи енергоменеджменту включаються тільки ті об’єкти і ті суб’єкти, які суттєво впливають на енергоспоживання і, відповідно, на енергоефективність підприємства. Такий підхід значно спрощує структуру системи енергоменеджменту, здешевлює процеси її створення і функціонування без особливого збитку для її ефективності. Із системи управління просто видаляються несуттєві елементи. Звичайно , ніхто не виключає того, що будь-яка особа, не включене в структуру системи енергоменеджменту підприємства, може давати будь-які пропозиції щодо підвищення енергоефективності. І це положення, так само, як і Енергетична політика, доводиться до відома всього персоналу підприємства без винятку. Але для об’єктів і суб’єктів, включених в сферу системи енергоменеджменту, це є предметом щоденної роботи, обов’язків і відповідальності. Тоді як для інших – це справа добровольна, що носить, як правило, разовий характер [1].

Приняття Енергетичної політики визначає роль і значення системи енергоменеджменту на підприємстві в якості центра з організації практичної роботи в сфері удосконалення енергетичного господарства за рахунок підвищення енергетичної ефективності. Завдяки Енергетичній політиці створюються передумови обʹєктивного оцінювання роботи енергоменеджерів у відповідності з погодженою програмою та установленим цілям. Ця програма стимулює співробітників служби енергоменеджменту до більш ефективної роботи, тобто вона буде адекватно фінансуватися і забезпечуватися кадрами. В наслідок дії служби енергоменеджменту будуть визвані і підтримані на всьому підприємстві, особливо, якщо вони мають офіційну підтримку вищого керівництва.

Немає двох абсолютно однакових підприємств, Тому кожному підприємству необхідно розробляти власну Енергетичну політику для відображення специфічних напрямків діяльності та пріоритетів підприємства [5].

Те, як готується Енергетична політика в певному ступені залежить від корпоративної культури підприємства. Вплинути може стиль управління службою енергетичного менеджменту. Широке схвалення енергетичної політики буде отримано, якщо всі залучені сторони матимуть можливість зробити внесок у її формулювання. Представники підрозділів підприємства повинні запрошуватися для внесення своїх ідей та коментарів, коли політика тільки починає розроблятися, а потім щоразу, коли вона переглядається.

Консультаційний період є часом початку створення зацікавленості в енергетичній політиці для підприємства. В ідеалі необхідно прагнути до того, щоб у кожної зацікавленої групи на підприємстві формувалося розуміння, що енергетична політика є обґрунтованою та вони беруть у ній участь [1].

**12.3. Роль системи енергоменеджменту**

**в виконанні Енергетичної політики**

Енергоменеджери підприємства повинні бути активними учасниками підготовки Енергетичної політики на всіх стадіях цієї роботи, що визначається задачами, виконання яких покладається на енергетичний менеджмент. Саме це визначає роль системи енергоменеджменту, як значну і відповідальну, в виконанні Енергетичної політики. Фактично Енергетична політика визначає завдання енергоменеджерам підприємства, які фіксуються у відповідних розділах Документу. Для підтвердження цього факту достатньо проаналізувати основні показники Енергополітики [1]:

1. Відповідати *характеру і масштабу підприємства, характеру використанню та кількості споживаної енергії.*
2. Включати в себе *зобов*’*язання по безперервному роліпшенню рівня енергоефективності.*
3. Включати в себе *зобов*’*язання щодо забезпечення доступності інформації та всіх необхідних ресурсів* для досягнення цілей і завдань.
4. Включати в себе *зобов*’*язання по дотриманню застосовних законодавчих та інших вимог,* слідувати яким підприємство погодилося добровільно, *що відносяться до характеру використання , кількостьі споживаної енергії та енергоефективності.*
5. Гарантувати *постановку і перегляд енергоцілей і завдань.*
6. Забезпечувати *закупівлі продукції, послуг,* включаючи послуги в областіпроектування, *з урахуванням їх енергоефективності.*
7. *Задокументовувати до відома співробітників* на всіх рівнях організації.
8. Регулярно *переглядатися і оновлюватися.*

*Приклад Енергетичної політики [5]:*

При розробці Енергетичної політики необхідно враховувати специфічні напрямки діяльності та пріоритетів підприємства.

Прикладом змісту Енергетичної політики може бути наступна схема:

*ЧАСТИНА 1*

1. Декларація зацікавленості старшого керівництва, а також залучення старших та середніх менеджерів енергетичного менеджменту.

2. Виклад політики.

3. Викладення цілей (окремо на короткостроковий та довгостроковий періоди).

*ЧАСТИНА 2*

4. План дій, що визначає програму роботи з встановленими термінами.

5. Необхідні ресурси, у тому числі в грошах, укомплектованість персоналом, капіталовкладення та навчання, необхідні виконання цієї програми.

6. Розподіл відповідальності та підзвітності за намічені заходи, із зазначенням працівників та їх посад.

7. Опис завдань, структури, складу комітету з енергоменеджменту та механізму його звітності.

8. Визначення поіменно представників комітету для кожного підрозділу та характеристика внутрішніх та зовнішніх способів комунікації.

9. Викладення процедур перевірки, що визначають орієнтири та механізми для оцінки загального результату (прогрес) та економічної ефективності, а також діяльності конкретних працівникі

**Контрольні запитання:**

1. В чому полягає значення приняття Енергетичної політики для підприємства?
2. Які задачі можна вирішувати за допомогою Енергетичної політики?
3. Як впливає на показники роботи енергоменеджерів наявність Енергетичної політики?
4. Які завдання менеджерам з енергетики визначаються Енергетичною політикою?
5. Наведить перелік розділів Енергетичної політики.

**Лекція 13**

**МОТИВАЦІЯ ПЕРСОНАЛУ І ЇЇ РОЛЬ У ПІДВИЩЕННІ**

**ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ**

**13.1. Значення інформаційного забезпечення для проведення енергозберігаючої політики**

**13.2. Мотивація персоналу в області підвищення енергетичної ефективності**

**13.3. Інформаційно-маркетингове забезпечення енергетичного менеджменту**

**13.1. Значення інформаційного забезпечення для проведення енергозберігаючої політики**

Успішний розвиток програми енергозбереження можливий лише за зацікавленості та свідомої активної участі в її реалізації максимальної кількості виробників та споживачів енергоресурсів, а також керівників, відповідальних за прийняття стратегічних рішень в економіці [4].

Ще однією найважливішою складовою інформаційної діяльності є моніторинг, оперативне отримання об'єктивних даних про хід виконання запланованих енергозберігаючих заходів з метою координації, управління та організації ефективного контролю за їх здійсненням та розповсюдження досвіду, а також виявлення можливих бар'єрів та їх усунення.

Таким чином, потрібна державна програма пропаганди енергозбереження, що передбачає проведення широкого та різноманітного комплексу інформаційних та агітаційних заходів, централізоване поширення інформації про розвиток енергозберігаючих проектів, застосування технологій або організаційно-управлінські рішення.

Аналізуючи сучасний стан пропаганди енергозбереження, можна відзначити такі недоліки :

• недостатнє використання засобів для пропаганди переваг енергозберігаючого стилю господарювання;

• обмежене використання Інтернет-технологій;

• обмеженість інформації про реальну, а не рекламну оцінку енергоефективності тих чи інших приладів, технологій та обладнання;

• низький рівень освіти у сфері енергозбереження, дефіцит підготовлених спеціалістів у цій галузі;

• відсутність організованої на державному та регіональному рівнях робіт з поширення знань про енергозберігаючі технології, обмін досвідом впровадження нових матеріалів, приладів та технологій;

• відсутність системи пропаганди енергозберігаючої поведінки.

Пропаганда – (від латів. рropaganda – поширення) діяльність, спрямована на поширення знань та іншої інформації з метою формування певних поглядів, уявлень, емоційних станів, впливу на соціальну поведінку людей.

Слід зазначити, що люди консервативні. Пропаганда до енергозбереження не повинна сприйматися ними як заклик до аскетизму та обмеження. Повинне бути вирішене надскладне завдання - зробити енергозбереження усвідомленим вибором.

Захищаючись від колосального обсягу інформації, свідомість людини відсіює її основний обсяг і приймає лише те, що відповідає вже наявним знанням та досвіду. Щоб обійти та використовувати захисні психологічні бар'єри у своїх цілях, пропаганда повинна відповідати таким вимогам:

1. Бути спрямованою на конкретну цільову аудиторію;

2. Привертати увагу цієї аудиторії та відповідати її інтересам;

3. Відповідати уявленням цільової аудиторії та уникати конфліктної інформації;

4.Задовольняти інтереси та потреби даної цільової аудиторії.

**13.2. Мотивація персоналу в області**

**підвищення енергетичної ефективності**

*Мотиваційне забезпечення* – мотивація персоналу є невід'ємною частиною енергоменеджменту і має реалізовуватися щоденною роботою у цьому напрямі.

Одним із основних шляхів мотивації, при реалізації якого персонал отримує задоволення від роботи, добре спроектований процес управління енергоресурсами, підвищення енергоефективності виробництва. У цьому випадку персонал найбільш ефективно виконує роботу в рамках процесу управління енергоресурсами. При добре спроектованій, організованій роботі забезпечуються стимули, що дозволяють групам, колективам підприємства здійснювати можливості досягнення високої енергоефективності, першості, значимих результатів.

Важливим шляхом забезпечення мотивації є фінансові стимули, які мають гармонійно збалансувати, зіставити зусилля персоналу, колективів з результатами, які вони досягають в управлінні енергоресурсами, підвищення енергоефективності.

Управлінський контроль над роботою персоналу в напряму енергозбереження має здійснюватися в такий спосіб, щоб персонал не сприймав його як висловлення недовіри.

Зниження енергоспоживання на підприємстві, витрат на енергоресурси, підвищення енергоефективності виробництва несе вигоду для всього колективу підприємства.

Завдання енергоменеджменту – трансформувати цю вигоду на загальнозрозумілі, загальнодоступні кошти для кожного члена колективу, щоб залучити персонал зацікавлено, охоче та ефективно брати участь у програмі підвищення енергоефективності.

Різноманітність способів мотивації має забезпечити:

- отримання всім персоналом вигод від того, що забезпечує енергоменеджмент;

- додаткова, цільова винагорода, заохочення, преміювання тим, хто цілеспрямовано, правильно діє у напрямку забезпечення енергоефективності.

Мотивуючі дії, що здійснюються енергоменеджментом, щодо різних категорій персоналу повинні враховувати їх потреби. Тому для здійснення мотиваційних дій, що забезпечують ефективне управління споживанням енергоресурсів, підвищення енергоефективності енергоменеджменту слід поділити персонал на такі категорії (групи):

● загальний персонал;

● старші менеджери;

● ключовий персонал;

● персонал енергоменеджменту;

● менеджери підрозділів.

*Ключовий персонал* має прямий контроль за роботою та станом машин, установок, ліній, цехів. Для того, щоб переконатися, що контроль за енергоспоживанням є важливим, ключовий персонал повинен бачити результати своєї власної роботи з підвищення енергоефективності машин та установок, які він контролює, та співвідносити ці результати з належною винагородою ( у разі неправильної роботи, зниження енергоефективності – з належними санкціями).

До *менеджерів підрозділів* відносяться начальники цехів, головні інженери, головні фахівці (головний енергетик, головний механік, старший технолог та ін.), начальники дільниць, змінні майстри, енергетики та ін. Основою мотивації для цієї групи персоналу є наділення їх коштами бюджету та делегуванням їм відповідальності за контролювання витрати енергоресурсів, витрат на них. Їхня мотивація знижувати енергоспоживання, підвищувати енергоефективність залежатиме від того, що відбувається з будь-якими невитраченими коштами енергетичного бюджету і як плануються бюджети на наступний звітний період.

До *старших менеджерів* відносяться вищі керівники підприємства – генеральний (керуючий) директор, директори за напрямами (виробничого, економічного, технічного та ін.), начальники управлінь (планово-економічного, фінансового, виробничо-технологічного, енергетичного та ін.) Основною мотивацією для персоналу цієї групи є покращення управління енергоспоживанням підприємства, зниження витрат на енергоресурси та збільшення прибутковості. Тому для мотивації цієї категорії персоналу енергоменеджменту необхідно забезпечити та показати свої досягнення у цих питаннях.

*Загальний персонал* – це персонал, який не увійшов до вищезгаданих групп (Обслуговуючий персонал, службовці та ін.). Як мотивуючі дії для осіб цієї групи є інформування їх про досягнення підприємства в галузі підвищення енергоефективності та отримання ними вигод від цього.

*Співробітники енергоменеджменту* – якщо енергоменеджер немає мотивації, він може мотивувати співробітників підприємства. Менеджери зазвичай мотивуються трьома основними.

**13.3. Інформаційно-маркетингове забезпечення енергетичного**

**менеджменту**

Основною *метою інформаційного забезпечення* енергетичного менеджменту є розробка та підтримка функціонування інформаційної системи, що продукує на основі моніторингу споживання енергоресурсів повідомлення, що допомагають персоналу (користувачам системи) приймати ефективні керуючі рішення та дії у напрямку підвищення енергоефективності. Таким чином, інформаційною системою енергоменеджменту є інформаційно-управлінська система, що видає користувачам повідомлення, що дозволяють приймати рішення щодо ефективного споживання енергоресурсів [4].

Інформаційна система енергоменеджменту функціонує не лише як технічна комп'ютеризована система цільового моніторингу з обліку та контролю витрати енергоресурсів, а й як система, що забезпечує управлінський аспект процесу їх ефективного споживання.

Цільовий моніторинг, що існує на базі системи обліку та контролю споживання енергоресурсів, є частиною інформаційної системи енергоменеджменту і повинен бути інтегрований в неї.

Інформаційна система повинна охоплювати як усі види енергоресурсів (Електроенергія, теплоенергія, газ, паливо), так і ресурси, отримані в результаті перетворення енергоресурсів (холодна, гаряча вода, технічна вода, стиснене повітря, повітря на обігрів, вентиляцію, кондиціювання та ін.).

Споживачами інформації (користувачами інформаційної системи) є особи, які беруть участь у процесі споживання та управління енергоресурсами.

На основі аналізу систем генерації, розподілу та споживання енергоресурсів мають визначатися ті особи, які є користувачами інформації у системі енергоменеджменту. Інформація про енергоспоживання повинна бути пов'язана (інтегрована) з інформацією про продуктивність машин та технологічних переділів, цехів, підприємств у цілому. Інформація про споживання енергоресурсів має бути також інтегрована із фінансовою звітністю [4].

Інформація про споживання енергоресурсів має дозволяти оцінювати баланси енергоспоживання як за технологічно-організаційною структурою виробництва, так і за структурою перетворення енергетичних ресурсів. *Основними* *цілями маркетингового забезпечення* енергетичного менеджменту є:

- підвищення поінформованості персоналу про важливість проведення енергоекологоефективної практики та її вплив на кінцеві показники.

ефективності роботи персоналу, зміни, ділянки, підрозділи, підприємства в цілому;

- проведення маркетингових досліджень у галузі надання послуг при реалізації енерго-екологоефективності;

- виявлення, надання, просування послуг енергоменеджменту для всіх груп та категорій персоналу;

- обґрунтування цілей та обсягу навчання персоналу методам, способам проведення енергозбереження;

- пропаганда ефективності вкладень коштів у енергоменеджмент підприємстві;

- опублікування досягнень в енерго-екологоефективній політиці та практиці за межами підприємства.

**Контрольні запитання:**

1. Які дії лежать в основі інформаційного забезпечення заходів щодо енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності?

2. Які завдання розв'язує пропаганда енергозбереження?

3. Назвіть основні напрямки мотивуючих дій енергоменеджерів.

4. Які способи мотивації виеористовуються для цілей енергозбереження?

5. З якою метою складається інформаційне забезпечення енергетичного менеджменту?.

.

**Лекція 14**

**ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА.**

**ПЕРСПЕКТИВИ ПОКРАЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ**

**14.1. Енергетична безпека та її складові**

**14.2. Чинники впливу на формування енергетичної безпеки України**

**14.3. Перспективи покращення енергетичної безпеки України**

**14.1. Енергетична безпека та її складові**

Для забезпечення економічного зростання країн із розвинутою промисловістю, до яких належить й Україна, необхідний випереджувальний розвиток енергетичного та транспортного комплексів. Індустріальне суспільство потребує дедалі більше енергії. Від гарантованого забезпечення суспільних потреб в енергетичних ресурсах залежить функціонування усіх елементів життєзабезпечення країни. Саме тому енергетична безпека є однією з найважливіших складових економічної безпеки будь-якої держави.

Енергетична безпека є однією із найважливіших функціональних складових економічної безпеки України На сьогоднішній день відсутній єдиний підхід до визначення поняття «енергетична безпека». Аналізуючи різні літературні джерела, в яких приводяться визначення терміну «енергетична безпека», можна зробити висновок, що **енергетична безпека** – це *спроможність держави забезпечити максимально надійне, технічно безпечне, екологічно прийнятне* *та обґрунтоване енергозабезпечення економіки й населення, а також формування* *та здійснення державної політики захисту національних інтересів у сфері енергетики без надмірного зовнішнього і внутрішнього тиску в сучасних і прогнозованих умовах* [2].

Енергетика увійшла в усі сфери економічної діяльності країни і забезпечує безпеку розвитку сучасного суспільства. Вона відрізняється від інших галузей народного господарства України такими особливостями, а саме:

- технологічними, що зумовлені фізичною суттю процесів виробництва, розподілу та споживання енергії;

- внутрішньогалузевими, які охоплюють високу капіталоємність енергетичних об’єктів, тривалі терміни їх спорудження та експлуатації;

- широким використанням енергії у всіх галузях народного господарства країни;

- істотний вплив на довкілля.

Основними складовими енергетичної безпеки є: економічна, політикоекономічна, екологічна та соціальна [2].

*Економічна складова* свідчить про рівень забезпечення паливом і енергією галузей народного господарства країни та населення. Це залежить від надійності та якості постачання, ефективності енерговиробництва та енерговикористання.

*Політико-економічна складова* – це відносна ступінь незалежності держави, що пов’язана з діяльністю паливно-енергетичного комплексу.

Головними чинниками, які впливають на узагальнений показник енергетичної незалежності, є: частка імпорту енергоносіїв, монопольний імпорт, ступінь диверсифікації за джерелами та типами паливно - енергетичних ресурсів, які постачаються і споживаються в країні, та наявність транзитних потоків і ін.

*Екологічна складова* – характеризує рівень забруднення довкілля об’єктами енерговиробництва та транспортування енергоносіїв і можливість відшкодування нанесених еколого-економічних збитків навколишньому середовищу.

*Соціальна складова* – характеризує соціальну напругу в країні, яка пов’язана з енергозабезпеченням населення (цінові показники на паливноенергетичні ресурси).

Енергетика є основою економіки, оскільки вона забезпечує функціонування всіх галузей народного господарства, вносить значний вклад у формування дохідної частини бюджету та надходження валютних коштів.

Найважливішим завданням енергетичної безпеки є забезпечення енергетичної незалежності країни. З цією метою необхідно визначити стратегічні цілі розвитку енергетики, зокрема:

- надійне забезпечення в необхідній кількості енергоресурсами потреб галузей народного господарства і населення;

- збільшення частки споживання первинних енергоресурсів власного видобутку;

- надійне функціонування галузей і підприємств паливноенергетичного комплексу;

- зменшення шкідливого впливу на довкілля об’єктів паливноенергетичного комплексу;

- державна гарантія забезпечення соціального захисту галузей паливно-енергетичного комплексу.

* 1. **14.2. Чинники впливу на формування**
  2. **енергетичної безпеки України**
  3. Енергетична безпека є важливою складовою економічної та національної безпеки, оскільки вона є необхідною умовою існування й розвитку нашої країни.
  4. Енергетична безпека – це такий стан захищеності галузей народного господарства та населення країни, який запобігає виникненню загроз щодо надійного забезпечення паливно-енергетичними ресурсами. Оцінка стану та рівня енергетичної безпеки має здійснюватися за допомогою низки показників, а саме: енергозабезпечення, енергетична залежність, економічна прийнятність і соціальна стабільність. Аналіз показників, які характеризують стан і рівень енергетичної безпеки України, свідчить про низьку енергоефективність національної економіки, що є серйозною загрозою для економічної безпеки держави. Ця загроза спричинена дією чинників, які гальмують розвиток паливно-енергетичного комплексу країни. Серед низки чинників є такі, що стосуються виключно енергетичного комплексу, а інші – характеризують вплив багаторівневого макросередовища.
  5. До основних чинників , які зумовили критичний стан енергетичної безпеки, необхідно віднести:
  6. - дефіцит інвестицій у всіх галузях паливно-енергетичного комплексу;
  7. - надмірна політизація енергетичної сфери;
  8. - недосконалість цінової, податкової та тарифної політики держави в енергетичній галузі;
  9. - не сформованість конкурентного енергетичного ринку та відповідної ринкової інфраструктури;
  10. - монопольне формування цін на енергоносії та визначення умов їх постачання Росією;
  11. - деформованість структури виробництва та енергоспоживання;
  12. - криза в сфері управління стратегічними запасами енергетичних ресурсів;
  13. - прогресуюче відставання розвитку сировинної бази видобувних галузей паливно-енергетичного комплексу, зокрема газової та нафтової.
  14. Основними проблемами формування та розвитку енергетичної безпеки України на сьогоднішній день є:
  15. - недосконалість законодавства, внаслідок чого не забезпечується ефективне регулювання системи відносин паливно-енергетичного комплексу, а також є випадки втрати важелів впливу держави на ситуацію в енергетичній галузі;
  16. - постійне адміністрування урядом паливно-енергетичного комплексу, що приводить до ручного керування грошовими потоками;
  17. - погіршення фінансового стану підприємств паливно-енергетичного комплексу, внаслідок надмірного фінансового тиску, податкової системи та безоплатне споживання паливно-енергетичних ресурсів;
  18. - повільне впровадження енергозберігаючих технологій;
  19. - високий рівень зносу основних виробничих фондів (більше 60%) підприємств паливно-енергетичного комплексу;
  20. - постійний ріст вартості електроенергії у зв’язку із зростанням ціни на газ, внаслідок чого собівартість виробленої продукції зростає;
  21. - порушення екологічних стандартів внаслідок невиконання робіт, які пов’язані з безпекою роботи електростанцій;
  22. - високий рівень монополізації постачання імпортних енергоносіїв;
  23. - залежність від імпорту значної частини виробничого устаткування, матеріалів і послуг для галузей паливно-енергетичного комплексу;
  24. - надмірна енергоємність ВВП.
  25. Усунення диспропорцій і проблем у паливно-енергетичному комплексі країни вимагає розробки виваженої та ефективної політики щодо забезпечення енергетичної безпеки, яка повинна охоплювати, а саме:
  26. - розробку та реалізацію прозорої та дієвої нормативно- правової бази функціонування всіх галузей енергетики, що передбачає регулювання, координацію та контроль за діяльністю державних енергетичних систем, атомної енергетики і природних монополій;
  27. - гарантованість і контроль з боку державних органів виконавчої влади та місцевих органів самоуправління щодо надійного енергозабезпечення всіх галузей економіки та населення в повному обсязі;
  28. - створення економічних умов для забезпечення поставок енергоресурсів на внутрішні і зовнішні ринки;
  29. - ефективне управління стратегічними запасами енергетичних ресурсів, яке передбачає: диверсифікацію постачання джерел енергоносіїв, запобігання нераціональному використанню енергоресурсів, узгодження темпів споживання вичерпних ресурсів із темпами освоєння поновлювальних джерел енергії, зростання частки атомної та гідроенергії у загальному балансі паливно-енергетичних ресурсів, перевірка якості та екологічної безпеки родовищ корисних копалин на відповідність до вимог законодавства та міжнародних стандартів;
  30. - реалізація інвестиційної політики в національній енергетиці, що передбачає модернізацію застарілої технологічної бази паливноенергетичного комплексу, розширення інфраструктури наукової, інженернотехнічної підтримки та сугону експлуатації складного устаткування енергетичної галузі;
  31. - встановлення технічних регламентів і розробка стандартів і нормативів безпеки та ефективності роботи енергетичних об’єктів і установок, а також розроблення механізму державного нагляду за їх дотриманням.
  32. Таким чином, нездатність паливно - енергетичного комплексу задовольнити потреби галузей народного господарства і населення країни в енергоносіях, борги за спожити паливно-енергетичних ресурсів і подальше нагромадження проблем в енергетичній сфері можуть підірвати основи енергетичної безпеки та погіршити соціальну стабільність в Україні.
  33. Незважаючи на те, Україна має можливість досягнути високого рівня енергетичної безпеки. Для цього необхідно здійснювати системні та скоординовані дії на всіх рівнях влади в рамках виваженої державної енергетичної політики, а проведення енергозберігаючих заходів повинно бути пріоритетним державним завданням.

**14.3. Перспективи покращення енергетичної безпеки України**

На сьогоднішній день українська економіка характеризується високою енергоємністю, великою залежністю від імпорту енергоносіїв і відсутністю принципової альтернативи національного видобування паливноенергетичних ресурсів.. В зв’язку з тим, питання енергетичної безпеки для України є одним із ключових завдань сьогодення.

Географічне розташування України дозволяє відігравати важливу роль на європейському та світовому ринках. Маючи значні транзитні потужності, які є запорукою енергетичної безпеки, країна може не лише отримувати значні валютні надходження, але й відігравати важливу роль на міжнародному енергетичному ринку, оскільки показники транзиту нафти та газу враховуються при розрахунку показника енергобезпеки України..

На сучасному етапі енергетична безпека України є на низькому рівні і складає близько 70%. До основних чинників, які гальмують ріст інтегрального показника енергобезпеки країни, можна віднести:

- низький рівень видобутку власних паливно-енергетичних ресурсів (40 %);

- зменшення обсягів транзиту нафти та газу українськими нафто- і газотранспортними системами.

Для компенсації негативного впливу вищезгаданих чинників необхідно забезпечити значний ріст енергетичної ефективності виробництва та споживання енергії та широке впровадження екологічно чистих технологій і засобів.

На підставі аналізу літературних джерел, присвячених проблемі вирішення енергетичної безпеки України, можна запропонувати такі перспективні напрями покращення її енергетичної безпеки, а саме:

- диверсифікація забезпечення енергетики країни первинними енергоресурсами шляхом створення для цього 3-4 незалежних одне від одного джерел енергопостачання;

- широке технічне переозброєння та модернізація устаткування галузей ПЕК і використання сучасних енергоефективних технологій;

- посилення боротьби з тіньовою економікою, що сприятиме зміцненню енергобезпеки України;

- широке впровадження та розвиток відновлювальних джерел енергії, що дозволить зменшити частку традиційних енергоносіїв в енергозабезпеченні держави;

- перехід до інноваційного розвитку вітчизняної енергетики;

- створення загальнодержавного позабюджетного фонду енергозабезпечення;

- гарантування державою реалізації стратегії розвитку ринків енергоносіїв, внесення поточних і перспективних коректив і компенсація збитків учасникам у разі порушення правил функціонування ринків;

- дотримання суворого обліку та контролю за споживанням паливноенергетичних ресурсів в усіх галузях народного господарства країни;

- створення в Україні власного ядерно-паливного циклу, що дасть можливість гарантувати незалежність забезпечення АЕС паливом і зекономити значні валютні кошти.

Завдання енергетичної безпеки України – це стабільне виробництво та використання енергії з метою підвищення економічного зростання країни та покращення рівня якості життя населення.

**Контрольні запитання:**

1. Дайте визначення поняття «енергетична безпека»
2. Складові енергетичної безпеки.
3. Основні чинники, які зумовили сучасний стан енергетичної безпеки країни.
4. Основні проблеми формування та розвитку енергетичної безпеки України.

**Лекция 15**

**ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦії**

**ЕФЕКТИВНОЇ РОБОТИ МЕНЕДЖЕРА З ЕНЕРГЕТИКИ**

**15.1. Вимоги до професіної підготовки енергоменеджера**

**15.2. Обов’язки енергоменеджера та вимоги до нього**

**15.3. Орієнтири на шляху до професіного удосконалення**

**15.1. Вимоги до професіної підготовки енергоменеджера**

З огляду на постійне підвищення цін та дефіцит ПЕР, енерговикористання необхідно розглядати як окрему сферу діяльності виробничо-господарських об’єктів, управлінською діяльністю в якій повинні займатися спеціально підготовлені фахівці – енергетичні менеджери.

Енергетичний менеджер – це фахівець, який виконує певні функції з метою досягнення ефективного використання енергетичних ресурсів за умови забезпечення мінімально необхідних потреб організації в енергії та найменшому негативному впливі на навколишнє середовище [3].

Професійна діяльність енергоменеджера спрямована на організацію ефективного використання ПЕР та включає:

- участь у складанні енергетичного паспорта підприємства та організації;

- збір даних по споживанню ПЕР з використанням лічильників та контрольно-вимірювальної апаратури;

- збір даних по потоках сировини, ПЕР та готової продукції;

- складання та аналіз енергетичних балансів;

- розрахунки ключових даних по підвищенню ефективності використання енергії в цілому по підприємству та окремих виробництвах;

- розробку, планування та впровадження заходів щодо економії енергії, які не вимагають інвестицій, або з мінімальними інвестиціями;

- розробку, оцінку, визначення та планування пріоритетних заходів щодо економії енергії;

- визначення норм споживання ПЕР;

- інформування керівництва підприємства про діяльність енергетичного менеджменту та заходи, що впроваджуються і спрямовані на економію енергії;

- участь у складанні виробничих планів, бюджету та виробничої стратегії підприємства;

- впровадження нових технологій на існуючих та нових енергосистемах для підвищення енергоефективності виробництва;

- управління групою з раціонального використання енергії, а також проектами в сфері енергозбереження;

- проведення внутрішнього енергетичного аудиту;

- розроблення пропозицій щодо зацікавленості персоналу в економії енергії.

**15.2. Обов’язки енергоменеджера та вимоги до нього**

Енергоменеджер відноситься до адміністрації підприємства (організації), і в складі групи, або самостійно визначає «слабкі місця» в енергетичному господарстві, виявляє причини нераціонального використання енергоресурсів, пропонує шляхи поліпшення стану енерговикористання на підприємстві і контролює енергоспоживання. Посада енергоменеджера відноситься до керівника середньої ланки з безпосереднім підпорядкуванням директору або головному інженеру підприємства (організації).

***Енергоменеджер повинен вміти [2]:***

- складати таблиці споживання енергії на підприємстві (організації), по підрозділах і устаткуванню та паливно-енергетичний баланс підприємства (організації);

- гонити аналіз споживання енергії з врахуванням оцінки заходів економії енергоспоживання та готовити пропозиції щодо вдосконалення виробничого процесу;

- визначати ефективність роботи споживачів енергії та здійснювати контроль за інвестуванням заходів економії енергії;

- надавати консультаційні послуги щодо питань економії енергії на підприємстві (організації);

- гонити внутрішній енергетичний аудит і знати методику оцінки енергетичного менеджменту на підприємстві (організації) та заохочення працівників підприємства (організації), які економлять енергію;

- розробляти пропозиції з метою залучення персоналу економити енергію;

- перевіряти та оцінювати рахунки оплати за спожиту енергію і договори, що пов’язані з енергоспоживанням;

- детально аналізувати потоки енергії та визначати і постійно контролювати питомі норми енергоспоживання;

- гонити розрахунки капіталовкладень, експлуатаційних витрат і аналізувати можливості субсидій та їх практичного використання;

- виносити на розгляд адміністрації пропозиції, що стосуються нової інвестиційної політики;

- уміти керувати персоналом.

***Енергоменеджер повинен відповідати таким вимогам [2]:***

- мати базові знання з енергоменеджменту та уяву про основні технології, що застосовуються на підприємстві (організації);

- вміти працювати з новими інформаційними технологіями, аналізувати дані про енергоспоживання, прововодити економічний аналіз заходів щодо енергозбереження і розробляти ці заходи та гонити внутрішній аудит підприємства (організації);

- мати широкі й оригінальні погляди щодо енергозбереження та бути ініціативним і проявити наполегливість при розв’язанні проблем, які стосуються збереження енергії;

- вміти спілкуватися як із адміністрацією, так і з персоналом підприємства (організації).

**15.3. Орієнтири на шляху до професіного удосконалення**

Менеджер з енергетики – це фахівець, функцією якого є управління функціонуванням служби та забезпечення досягнення запланованих ефектів енергозбереження. Службу енергетичного менеджменту підприємства очолює енергоменеджер. Йому підпорядковані енергоменеджери різних напрямів енергозбереження (теплопостачання, електропостачання і т.і.), в обов’язки яких входить: контроль і планування споживання за видами енергії, забезпечення циклу енергоменеджменту за напрямами енергозбереження та розробка і впровадження заходів при генерації, розподілі, використанні видів енергії [1]. Енергоменеджери контролюють і планують енергоспоживання в виробничих підрозділах підприємств, організовують усунення втрат енергії та впроваджують енергозберігаючі заходи на всі види енергії, що споживається устаткуванням в цехах і дільницях.

Служба енергетичного менеджменту також є ланкою, яка зв’язує підприємства з різними інспекціями, що здійснюють нагляд за ефективним використанням енергоресурсів.

Таким чином, професіне становлення і кар’єрний зріст менеджера з енергетики вимогає від фахівця якісної відповідної технічної підготовки і володіння на хорошому рівні управлінською практикою.

Поліпшення професійного рівня енергоменеджера мають відбуватися з обох кінців – «зверху – вниз» та «знизу – вгору» [5].

"Зверху - вниз" - підтримуюче лідерство: зацікавлення на рівні вищого керівництва необхідне, якщо підприємство хоче розвивати та успішно виконувати ефективну політику енергетичного менеджменту.

"Знизу - вгору" - результативна робота: від енергоменеджера очікують дуже багато, хоча енергоменеджеру в виконанні своєї роботи на гідному рівні може дуже не вистачати ресурсів. У цьому випадку необхідно сконцентрувати свої зусилля там, де можна досягти найкращого результату, оприлюднити свій успіх, щоб отримати фінансування, яке необхідне для функціонування системи енергоменеджменту та інвестицій у енергоефективність.

***«Золоте» правило енергоменеджера[5].***

Енергоменеджерів дуже часто ставлять у положення, коли вони повинні показувати видатні результати роботи за дуже слабкої підтримки та малого фінансування. Щоб уникнути цього, принаймні на початку діяльності, застосовуйте наступне *«золоте» правило:*

***«ПОКАЗУЙТЕ РЕЗУЛЬТАТИ, ЩОБ ОТРИМАТИ РЕСУРСИ»***

П'ять кроків енергоменеджера для отримання результатів:

1. Домогтися контролю

Перше, що необхідно зробити – домогтися контролю над

енергоспоживанням

2. Визначити, наскільки добре ви працюєте

Марно просто порівнювати споживання минулого року з сьогоденням.

Вам потрібно враховувати фактори, що впливають на енергоспоживання

Вироблення продукції, зовнішні умови і т.д.

3. Звітувати просто, зрозуміло та у справі

Людям, відповідальним за споживання енергії, потрібні прості зрозумілі звіти, які відповідають решті використовуваної ними інформації.

4. Ділитись славою

Для підтримки ентузіазму до енергозбереження ви повинні

забезпечити, щоб отримували заохочення та визнання за економію

енергоресурсів.

5. Пропагувати свої здобутки перед керівництвом

Недостатньо добре робити роботу, ви повинні оприлюднити ваш

успіх для отримання подальшого фінансування системи

енергоменеджменту.

**Контрольні запитання:**

1. Якими практичними навичками і знаннями повинні володіти енергоменеджери?
2. Які орієнтири сприятимуть професіному зрісту енергоменеджера?
3. Що є суттю «золотого» правила енергоменеджера?

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Хмельнюк М.Г., Яковлева О.Ю., Остапенко О.В. Енергетичний менеджмент і аудит. 1 частина: Підручник/ Під.заг.ред.М.Г.Хмельнюк. – Херсон: ФОП Грінь Д.С. 2016. – 224 с.
2. Ю.В.Дзяткевич, Р.Б.Гевко, М.В.Буряк, Р.І.Розум. Енергетичний менеджмент/Підручник. – Тернопіль: Економічна думка. 2014 – 335 с.
3. С.П.Денисюк, О.В. Бориченко, Теоретичні основи побудови системи енергетичного менеджменту в Україні. / Енергетика: економіка, технології, екологія. 2015. №1 – с.7...17.
4. Рощина С.И., Захаров П.Н., Трунин Г.А.,Скуба Р.В., Гойхер О.Л. Энергетический менеджмент: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Владим.го.ун-т им.А.Г. и Н.Г.Столетовых. – Владимир : Мзд-во ВлГУ, 2014 – 85 с.
5. Сменяков Ю.И. Основы энергетического менеджмента. Учебное пособие. М.: ЭНИЗАН. 1997. – 55 с. (Электронная версия)
6. Бурдо О.Г. Энергетический мониторинг пищевых производств. Одесса: Полиграф. 2008. = 244 с.
7. Сазанов Б.В., Ситас В.И. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: Учеб.пособие. – М.: Энергоатомиздат. 1990. – 304 с.
8. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФА-М. 2006. – 352 с.