

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АВТОМАТИКИ ТА ЕНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

О С Н О В И Е Н Е Р Г О М Е Н Е Д Ж М Е Н Т У В А П К

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для студентів
денної та заочної форми навчання за спеціальністю:

141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Затверджено на засіданні кафедри
автоматизації виробничих процесів,
протокол № 7 від 29 січня 2020 р.

Кропивницький 2020

Основи енергоменеджменту в АПК. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / О. П. Голик. – Кропивницький: ЦНТУ. -2020. - 32 с.

Укладачі: Голик О. П., кандидат технічних наук, доцент каф. АВП.

Рецензент: Каліч В.М., кандидат технічних наук, професор.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ.....	5
ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.....	6
ЛІТЕРАТУРА.....	31

ВСТУП

Ступінь розвитку техніки та рівень життя в будь-якій країні безпосередньо пов'язані з кількістю енергії, яка споживається. Чим більше споживається енергії на одного мешканця, тим вище рівень життя та ширше використання більш сучасних технологій як в промисловості, так і в агропромисловому комплексі (АПК).

Питанням ефективного використання енергії при її виробництві, перетворенні, транспортуванні, розподілі та споживанні займається напрямок енергетики – енергозбереження. Інструментом досягнення ефективності використання енергії є *енергетичний менеджмент*.

Енергетичний менеджмент належить до наук з управління, предметною сферою якого є забезпечення ощадного відношення до енергії на всіх стадіях її виробництва, передачі на відстань, розподілу і споживання на підприємствах та в установах. Таке управління повинно забезпечувати енергоефективність виробництва або діяльності взагалі, шляхом розробки та реалізації системи заходів щодо енергозбереження, включаючи комплексне розв'язання пов'язаних з цим технічних, економічних та екологічних проблем.

Головним завданням енергетичного менеджменту є контроль, реєстрація, аналіз та корегування споживання енергії таким чином, щоб енергія використовувалась з максимальною ефективністю.

Енергетичний менеджмент охоплює знання з математики, економіки, сучасних засобів автоматизації, обчислювальних та інформаційних технологій тощо.

Набуті знання дають змогу управляти паливом і його постачанням, котельними установками, системами розподілу енергії, службами будівель, виробничим технологічним обладнанням, шкідливими викидами і відходами та ін.

Наведені методичні рекомендації до виконання самостійної роботи є складовою частиною дисципліни «Основи енергоменеджменту в АПК» для студентів, які навчаються за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Студент повинен ознайомитись з проблемами вибору та обґрунтування більш раціонального типу енергоносіїв, інвестування та фінансування в енергозбереженні, енергетичного навантаження підприємства, питаннями інформаційного забезпечення енергоменеджменту.

В даних методичних вказівках для виконання самостійної роботи наведено перелік тем, які студенти повинні опанувати самостійно, та короткі теоретичні відомості.

ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми
1	Взаємозв'язок енергозбереження та енергоефективності
2	Нормування паливно-енергетичних ресурсів при енергозбереженні
3	Законодавча база та нормативно-правове регулювання енергозбереження
4	Відповідальність за порушення закону та правових актів
5	Контроль і аудит енергії
6	Поняття «критичної маси» перешкод
7	Виділення пріоритетних галузей
8	Кваліфікаційні вимоги до персоналу системи енергетичного менеджменту
9	Енергетична політика. Вимоги до енергозберігаючої політики у виробничій сфері
10	Класифікація первинної енергії
11	Переваги поновлюваних джерел, порівняно з традиційними джерелами
12	Поняття «доступ до третьої сторони»
13	Фінансування заходів з енергозбереження
14	Ефективність використання вторинних енергоресурсів
15	Капіталовкладення на розробку автоматизованих систем управління підприємством
16	Основні критерії оцінки ефективності проектів, їх переваги та недоліки
17	Визначення економічної ефективності заходів з енергозбереження
18	Європейська система сертифікації та маркування енергоресурсів

ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1. Взаємозв'язок енергозбереження та енергоефективності.

Людство з давніх часів використовує енергію в тій або іншій формі її прояву. І досить скоро людина усвідомила, що для забезпечення свого розвитку, підтримки й підвищення життєвого рівня їй необхідно дедалі більше добувати (одержувати, виробляти) і використовувати енергію. Саме тому стільки зусиль інтелектуальних, фізичних, матеріальних і фінансових людство спрямувало на освоєння нових і вдосконалення існуючих способів, методів, технологій та обладнання для виробництва корисної енергії.

При вивченні даного питання необхідно розкрити чому так важливо займатись енергозбереженням. Що призводить до необхідності скорочення витрат енергії? Виконати порівняння заходів з енергозбереження та енергоефективності в різних країнах світу.

Підвищення якості життя призводить до зростання навантаження на оточуюче середовище. Парадоксально, але намагання людства до комфорту неминуче без погіршення умов середовища проживання. Який він баланс, чи можна доцільно використовувати енергоресурси? Яким чином потрібно витрачати необхідну кількість енергії при зберіганні досягнутого рівня комфорту, або навіть підвищити його?

Енергетична ситуація в АПК України.

Можна виділити три основних загальних причини зростання питомого енергоспоживання.

Перша – стрімке зростання світового рівня вартості при розрахунку за енергоносії з одного боку, та відсутність культури енерговикористання, технології, принципово розраховані на споживання дешевих енергетичних ресурсів, з іншого боку.

Друга причина – суттєве зниження обсягу продукції, яку виготовляють підприємства. В результаті порушується відповідність потреб в енергії з

продуктивністю централізованих систем енергопостачання (ЦСЕП) та їх ефективністю.

Третя причина – динамічний розвиток в Україні тіньової економіки.

Продукція АПК здатна швидко наповнювати державний бюджет, вона характеризується постійним попитом. Тому необхідно шукати економічно вигідні технічні та організаційно-технічні рішення по зниженню витрат енергетичних ресурсів.

Енергетична політика в АПК.

Існують два напрямки в енергетичній політиці: енергоефективна економіка та енергозбереження.

Признаками енергозбереження є нормування витрат енергії, регламентація споживання та відключення при дефіциті. *Мета енергозбереження – мінімізація витрат енергії.* Реалізувати таку мету нескладно, наприклад, відключити рубильник на лінії електропередач. В результаті споживання енергії знизиться до нуля.

В свою чергу при енергоефективності вважають, що енергія – це не дешевий ресурс, яким необхідно грамотно та професійно розпоряджатися. *Енергія – це товар, ефективне використання якого у виробництві та послугах дає прибуток, а неефективне, навпаки може призвести до банкрутства.*

Енергетична стратегія розвитку АПК.

Одним з пріоритетних напрямків енергетичної політики повинно бути навчання культурі енерговикористання всіх шарів населення.

Другий напрямок стратегії – система енергетичного моніторингу (рис. 1).

Результатом цих двох напрямків повинні стати програми підвищення ефективності використання енергії на окремих підприємствах та галузі в цілому. Ефективність програми в значній мірі визначається коректністю проведених енергетичних досліджень об'єктів.

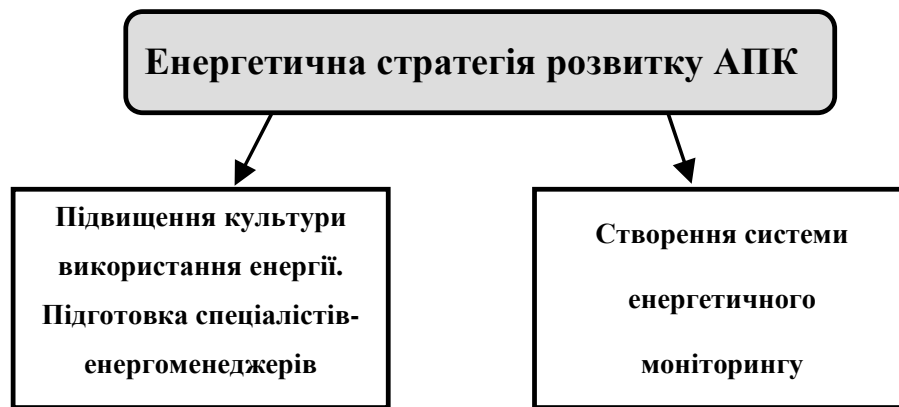


Рисунок 1 – Напрямки енергетичної стратегії

2. Нормування паливно-енергетичних ресурсів при енергозбереженні.

Нормування витрат паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) – це визначення кількості раціонального споживання цих ресурсів на одиницю продукції встановленої якості. Основна задача нормування енергоспоживання, як складової енергетичного менеджменту – забезпечити у виробництві використання методів раціонального розподілу та ефективного використання енергоресурсів.

Нормування витрат ПЕР необхідне для:

- планування потреб ПЕР для виробництва визначеної кількості продукції;
- аналізу роботи підприємства та його підрозділів, шляхом порівняння норм та фактичних питомих витрат ПЕР;
- визначення питомої енергоемності даного виду продукції;
- порівняння енергоемності однойменної продукції, виготовленої різними способами.

Класифікація норм витрат ПЕР. Норми витрат палива, теплової, електричної та механічної енергії розрізняють:

- за ступенем агрегації (індивідуальні, групові);
- за складом витрат (технологічні, загальновиробничі).

Індивідуальна норма витрат ПЕР – це норма витрат на виробництво одиниці продукції, яка виготовлюється певним способом на конкретному

обладнанні.

Групова норма витрат ПЕР – норма витрат на виробництво одиниці однойменної продукції, яка виготовлюється згідно різних технологічних схем, на різнотиповому обладнанні та з різної сировини.

Технологічна норма витрат ПЕР – норма витрат на основні та допоміжні технологічні процеси виробництва даного виду продукції.

Загальновиробнича норма витрат ПЕР – норма, яка враховує витрати енергії на основні та допоміжні потреби виробництва, а також технічні втрати енергії в перетворювачах, теплових та електричних мережах підприємств, при виготовленні даної продукції.

Втратами енергії є лише ті втрати, які викидаються в навколишнє середовище. Деякі втрати енергії, які мають місце під час спалювання, перетворення, розподілу і використання можуть стати «додатковими джерелами енергії, що покривають деяку частину попиту на вторинну утилізацію. Наприклад, теплові втрати від кожухів електропечей і котлів, поверхневі теплові втрати внутрішніх теплових трубопроводів та теплові втрати технічного обладнання постачають теплову енергію у внутрішнє середовище і зменшують попит на первинну енергію для опалення приміщень.

Значна частина спожитої в приміщеннях електроенергії (від освітлення, електроустаткування, електронних приладів, комп'ютерів, проточної вентиляції тощо) є в кінцевому рахунку «додатковими джерелами енергії.

Винятками з цього правила є електроенергія, що подається до витяжних вентиляторів, систем компресії повітря та холодильних установок, де «додаткові джерела холоду можуть привести до зростання необхідної для опалення приміщення кількості енергії.

Коли внутрішнє середовище охолоджується за допомогою кондиціонування повітря, додаткове надходження тепла за рахунок теплових втрат у приміщенні є невігідним.

3. Законодавча база та нормативно-правове регулювання енергозбереження.

Закон України «Про енергозбереження» було розроблено з метою розвитку нової галузі – енергозбереження. Зміни, які відбулися за останні роки в економіці і законодавстві, не могли не відбитися на законодавчих принципах. Юридичні основи інвестиційної діяльності в галузі енергозбереження, полягають на основні закони, які реалізують інвестиційну політику України, успішно діють, наприклад, Закон України «Про режим іноземного інвестування».

Законодавство дозволяє використовувати для енергозбереження такі джерела фінансування: бюджет країни, бюджети регіонів, позабюджетні фонди (створювані у регіонах), інвестиційні фонди, фінансово-промислові групи, комерційні банки.

Правове функціонування системи енергозбереження в Україні визначено Законом України «Про енергозбереження», що був прийнятий Верховною Радою 1 червня 1994 року. Цей закон визначає інституціональні посади, а також регулюючі та стимулюючі механізми енергозбереження в Україні.

4. Відповідальність за порушення закону та правових актів.

Особлива увага в управлінні у сфері енергозбереження приділяється контролю і відповідальності за порушення Закону і правових актів. Мета контролю – забезпечення дотримання норм законодавства про енергозбереження всіма державними органами, юридичними і фізичними особами.

Контролю підлягає енергетичне господарство, правильність і ефективність використання цільових засобів. Відповідальність за порушення законодавства несуть особи, винні: в невиконанні відповідних вимог щодо енергозбереження, у відмові від своєчасної інформації, порушенні вимог законодавства, фінансуванні технологій і оснащення, які не відповідають стандартам тощо.

5. Контроль і аудит енергії.

Енергетичний аудит є базовою частиною програми енергетичного менеджменту будь-якої організації, яка має намір контролювати свої витрати на енергію. Побудова повної деталізованої програми енергетичного аудиту є трудомісткою, але вкрай необхідною процедурою ідентифікації тих основних видів діяльності, в яких використовується енергія.

Споживання енергії органічного палива містить п'ять базових процесів:

- вивільнення енергії палива шляхом спалювання, в ході якого хімічна енергія перетворюється в теплову енергію;
- перетворення енергії в альтернативні форми (наприклад, теплової в механічну і навпаки);
- розподіл енергії і передавання її до місць споживання;
- використання енергії в місцях споживання;
- викиди енергії в навколишнє середовище.

Енергетичний аудит - це баланс, що відображає надходження, проходження і вихід енергії. Його основне рівняння виглядає так: надходження паливної енергії = втрати енергії під час спалювання + втрати енергії під час перетворення + втрати енергії під час розподілу + втрати енергії під час використання + втрати енергії від її використання.

Енергетичний аудит можна розділити на частину надходження енергії, частину виходу енергії і частину перетворення енергії.

Частина надходження енергії містить аналіз рахунків за паливо і електроенергію за ре презентаційний період, що становить, як правило, один рік.

Частина виходу енергії деталізує кінцевий викид енергії в довкілля, в основному за рахунок теплопередачі через матеріал будівель і вентиляційне повітря. Дані одержують з обстеження використання енергії.

Аналіз перетворення енергії може вимагати мікроаудиту чи складання енергетичних балансів для окремих частин установок чи обладнання, таких як електропечі, котли, системи охолодження, парові автоклави, компресори тощо для

того, щоб переконатися у їх виробничій ефективності та для виявлення місць виникнення "додаткових джерел енергії".

Системний підхід до енергетичного аудиту містить такі послідовні етапи:

1. Подання попередньої анкети.
2. Опрацювання даних анкети.
3. Одержання рахунків на паливо і електроенергію за останній річний період.
4. Аналіз рахунків на паливо і електроенергію.
5. Обстеження котельних установок і заміри ефективності.
6. Обстеження систем розподілу енергії.
7. Обстеження приміщень.
8. Побудова частини аудиту стосовно надходження енергії.
9. Одержання даних про місцеві кліматичні умови.
10. Обстеження зовнішніх огорож будівель.
11. Визначення додаткового надходження енергії.
12. Побудова частини аудиту стосовно виходу енергії.
13. Побудова балансу енергетичного аудиту.
14. Дослідження нев'язки і повторне проведення операцій для збалансування аудиту.
15. Аналіз проходження енергії.

Метою попереднього анкетування є одержання первинної інформації стосовно певної ділянки, її функцій і видів діяльності. Воно повинне містити питання, що стосуються мети і функцій підприємства, типових видів діяльності, температури повітря і вимог до вентиляції. Питання можна задати під час першої зустрічі клієнта з консультантом (енергоаудитором). Анкетування можна здійснити також листовно на початкових етапах проведення обстеження.

Під час проведення енергетичного аудиту, енергетичний менеджер повинен стати на точку зору бухгалтера. Він не повинен ухилятися від завдання побудови балансу, що описується рівнянням енергетичного аудиту.

6. Поняття «критичної маси» перешкод.

Абсолютно очевидно, що стимулювання ефективного використання енергії є важливим чинником, що забезпечує зменшення дефіциту національного платіжного балансу, що підвищує конкурентноздатність промисловості на міжнародному ринку, а також знижує шкідливі викиди у довкілля та зменшує антропогенний вплив на зміну клімату на планеті. Аналізуючи бар'єри на шляху досягнення енергоефективності та ефективного функціонування енергетики в цілому, потрібно констатувати, що в Україні існує безліч серйозних перешкод, що за їх сумарним впливом складають — критичну масу і не дозволяють досягти серйозних результатів у підвищенні ефективності енерговикористання і енергозбереження. Найважливішим завданням для вирішення цих проблем в широкому значенні цього слова є пошук необхідних етапів і побудова системної стратегії, яка дозволить подолати вищезначені бар'єри, тобто необхідною умовою для досягнення енергоефективності в Україні є руйнування — критичної маси негативних перешкод.

Для руйнування "критичної маси" негативних перешкод передусім, важливо виділити пріоритетні галузі, де можна досягнути максимального ефекту при мінімальних витратах і зусиллях.

7. Виділення пріоритетних галузей.

Перший крок на шляху визначення пріоритетних напрямків складається з аналізу кількісних показників ефективності використання енергії в конкретних секторах економіки України, адекватно оцінити — де ми перебуваємо?.

Такими секторами для України являються транспорт, сектор споживання в комунальному господарстві і сфері послуг, промисловість і будівельний сектор.

Другий крок передбачає аналіз якісних показників, що характеризують рівні повноти законодавства в енерговикористанні, енергозбереженні, функціонуванні енергоринку та енергетики і в цілому; стандартів і правил, що регулюють ефективність використання енергії.

Вони базуються на кількісних даних, що наведені у нормативних документах. Найбільш яскравим прикладом у цій сфері є суворість будівельних норм щодо втрат тепла та ізоляційних матеріалів. Інші приклади - стандарти на витрату палива автомобілями або стандарти, що регламентують ККД побутових приладів і обов'язкову наявність лічильників теплової і електричної енергії, витрат газу, антимонопольні рішення країн ЄС щодо "доступу третьої сторони" при енергопостачанні і т.п.

Третій крок необхідний для оцінки якісних показників, які відбивають хід скорочення питомого енергоспоживання в економіці країни. Вони містять:

- потенціал поставок енергозберігаючого обладнання, що відповідає сучасним вимогам, створення необхідних баз даних;
- наявність доступної інформації і можливість підготовки кадрів;
- загальні рівні знань і умінь, що дозволяють здійснювати консультації у сфері ефективного енерговикористання та енергозбереження (енергменеджмент та енергоконсалтинг);
- рівень майстерності при впровадженні енергозберігаючих проектів та інші.

8. Кваліфікаційні вимоги до персоналу системи енергетичного менеджменту.

Вживаючи термін "менеджер", варто враховувати, що новий працівник не вважатиметься простим виконавцем, а працівником середньої ланки, відповідальність якого, правда, відрізнятиметься від відповідальності керівника вищої ланки. Це, у свою чергу, вимагає закріплення кінцевої відповідальності за адміністрацією підприємства через велику важливість здійснення ефективного енергетичного менеджменту і раціонального енергоспоживання (з економічної точки зору) у межах усього підприємства. Перевага найменування посади "енергоменеджер" полягає в тому, що воно підкреслює статус нового

працівника: він дорівнюється до адміністрації підприємства, однак не керує людьми, а контролює енергоспоживання (потіки енергії).

Енергоменеджер повинен відповідати наступним вимогам:

- бути товаришким як до адміністрації, так і до всього персоналу;
- бути здатним цілком віддати себе своїм обов'язкам, одержуючи при цьому ефективні результати;
- бути ініціативним і виявляти наполегливість при вирішенні проблем;
- мати широту і оригінальність поглядів (твердження типу "завжди так робилися" зовсім не свідчить, що це правильно);
- мати базові поняття з енергоменеджменту;
- мати спроможність аналізувати дані з енергоспоживання;
- уміти робити економічний аналіз енергозберігаючих заходів;
- уміти розробляти енергозберігаючі заходи;
- мати знання з основних технологій підприємства;
- уміти проводити внутрішній енергетичний аудит підприємства;
- уміти працювати з новими інформаційними технологіями;
- мати диплом про закінчення технічного середнього або вищого навчального закладу з енергетичного фаху.

Посада менеджера з енергетики дорівнюється до керівника середнього рівня з безпосереднім підпорядкуванням директору або головному інженеру підприємства.

9. Енергетична політика. Вимоги до енергозберігаючої політики у виробничій сфері.

Енергозберігаюча політика повинна встановлювати мету, завдання, основні положення, відповідальність за реалізацію її положень у виробничій сфері (ВС).

Керівництво ВС визначає політику в сфері енергозбереження, основні положення якої затверджують наказом по ВС, а також визначає посадових осіб, відповідальних за реалізацію

окремих напрямків, проєктів чи заходів, терміни виконання та всі види забезпечення, необхідні для їхньої реалізації.

Енергозберігаюча політика ВС повинна забезпечувати:

- відповідність чинному законодавству України у сфері енергозбереження, технічним регламентам, нормам, правилам, виконання яких повинні забезпечувати працівники ВС;

- координацію з політикою ВС у сфері екології, охорони праці тощо;

- взаємодію з місцевими та регіональними органами виконавчої влади у сфері енергозбереження;

- підвищення ефективності використання ПЕР;

- розробляння методів, моделей та засобів ефективного використання ПЕР виробничою системою;

- оцінювання ефективності використання ПЕР за встановленими критеріями;

- створення умов для впровадження енергозберігаючих заходів;

- вдосконалення положень енергозберігаючої політики;

- врахування специфічних місцевих та регіональних умов під час впровадження енергозберігаючих заходів;

- підвищення кваліфікації персоналу СЕМ;

- стимулювання персоналу ВС щодо підвищення ефективності використання ПЕР;

- популяризацію та регулярне інформування персоналу ВС щодо досягнутих результатів діяльності ВС у сфері енергозбереження

10. Класифікація первинної енергії.

В даній темі необхідно розкрити поняття первинної енергії, її види (традиційні джерела енергії, альтернативні джерела енергії, нетрадиційні відновлювані джерела енергії).

11. Переваги поновлюваних джерел, порівняно з традиційними джерелами.

По-перше, необхідно розрізняти альтернативні джерела енергії та поновлювані джерела енергії, визначити головні відмінності між ними. Провести дослідження окремих видів поновлюваних джерел енергії, порівняно з традиційними, та вказати переваги і недоліку кожного виду енергії.

12. Поняття «доступ до третьої сторони».

Здійснюючи інвестиції в енергоефективність у рамках контрактів по енергоменеджменту, контрактор зможе фінансувати проведення поліпшень з наступної річної економії енерговитрат.

Проте, необхідний первісний інвестиційний капітал. Існують компанії, що надають такий капітал на підставі того, що погашення буде можливим з накопиченої суми економії, отриманої в результаті інвестування в енергоефективність. Такі схеми фінансування *третьою стороною* особливо популярні для заходів з порівняно високими витратами і коротким періодом окупності. Прикладом служить установка обладнання для когенерації тепла і електрики.

Енергосервісні компанії не просто поставляють енергоресурси (наприклад, нафта, газ, вугілля, електрика). Вони надають енергетичні послуги (енерго- і теплопостачання, світло).

Промисловість не хоче, зокрема, купувати енергію, вона хоче купувати енергетичні послуги.

Тому енергосервісні компанії могли б робити допомогу підприємствам, надаючи більш ефективне постачання теплом, світлом і електричною енергією. Компанія могла б поставляти гарячу воду (вироблену ефективними котлами або установками когенерації), а не просто поставляти газ або нафтопродукти. Таким чином, енергосервісна компанія бере на себе перетворення енергоресурсів (наприклад, газу) в енергетичні послуги (тепло) для підприємства. Так як така схема є досить новою для Європейського Співтовариства, дуже імовірно, що вона одержить широке поширення в наступні роки.

13. Фінансування заходів з енергозбереження.

Фінансування третьої сторони є простим і могутнім засобом фінансування енергоефективності. Інвестор надає фінанси для інвестування в проекти, що довели, можливо, за допомогою енергоаудиту, що вони забезпечать скорочення витрат на енергію. Третя сторона буде одержувати повернення коштів із сум, зекономлених на енергії, а графік виплат буде зв'язаний із планованою економією в часі. Одержання чистого прибутку відбувається, завдяки змінам у компанії. Це просто і легко, але усе ще порівняно не звично.

14. Ефективність використання вторинних енергоресурсів.

Під побічними (вторинними) енергоресурсами розуміється енергетичний потенціал продукції, відходів, побічних і проміжних продуктів, що утворюються в технологічних агрегатах (установках, процесах). Цей потенціал не використовується в самому агрегаті, але може бути частково чи цілком використаний для енергопостачання інших агрегатів (процесів).

Розрізняють чотири основних напрямки використання вторинних енергоресурсів: паливне, теплове, силове, комбіноване. Для забезпечення максимальної економічної ефективності використання ПЕР важливим є правильний вибір раціонального напрямку, на що має бути звернена увага при

проведенні розрахунків, пов'язаних з утилізацією побічних вторинних енергоресурсів.

Розрізняють можливе, економічно доцільне, планове і фактичне виробництво. До впровадження має бути рекомендована схема утилізації вторинних енергетичних ресурсів, яка забезпечує за інших рівних умов максимальну розрахункову економію, що припадає на 1 гривню капіталовкладень, необхідних для її реалізації.

При можливості утилізації декількох видів вторинних енергоресурсів і необхідності встановлення черговості їх використання повинна також визначатися відносна ефективність кожного виду вторинних енергоресурсів. Використання вторинних енергетичних ресурсів, що характеризуються великими значеннями розрахункової економії, яка припадає на 1 гривню необхідних для їхньої реалізації капіталовкладень, повинно здійснюватися в першу чергу.

15. Капіталовкладення на розробку автоматизованих систем управління підприємством.

Капітальні витрати на розробку і створення автоматизованих систем управління (АСУ) складаються: з витрат на перед проектні і наукові дослідження, а також розробку технічних і робочих проектів (включаючи математичне і програмне забезпечення завдань) і їхнє впровадження (у тому числі й на підготовку кадрів); витрат на устаткування і будівельно-монтажні роботи (вартість лічильно-обчислювальної техніки, периферійних засобів і устаткування та ін.); залишкової вартості технічних засобів, вивільнених у результаті впровадження підсистеми енергетичного господарства; з обігових коштів, пов'язаних як із збільшенням обсягу вироблюваної продукції підприємства, так і з економією коштів за рахунок упровадження АСУ.

16. Основні критерії оцінки ефективності проектів, їх переваги та недоліки.

Виникає питання, яку методику оцінки варто використовувати?

Метод повернення грошей (окупність) легкий для виконання розрахунків і простий для розуміння більшістю людей. Основний недолік полягає втім, що він ігнорує вигоди (і витрати), що з'являються після періоду повернення грошей.

Розрахунок ЧПВ більш складний і результат не завжди простий для розуміння. Часто є присутнім високий ступінь непевності, що стосується вигод і витрат, що можуть мати місце через кілька років (хоча в коефіцієнтах дисконтування це враховується, оскільки чим далі за часом одержання вигоди від витрат, тим менше її вартість на сьогоднішній день). Однак, метод ЧПВ враховує усі витрати і вигоди протягом усього життя проекту. Основою для розрахунку ЧПВ є те, що підприємство має стандартну ставку дисконту, а якщо – це не так, то можна використовувати метод ВНП. Якщо порівнювати метод ВНП з методом ЧПВ, то перший має ті ж достоїнства і недоліки.

Найбільш прийнятний метод може бути обраний тільки після обговорення усіх варіантів з менеджерами підприємства. У Західній Європі метод розрахунку повернення грошей часто використовується для невеликих інвестицій, а більш складні методики дисконтування – для великих інвестицій.

Коефіцієнт витрати/вигоди, аннуїтет чистої приведеної вартості, відношення ЧПВ / капітал є корисними інструментами для оцінки результатів аналізу ЧПВ при виборі проекту. Незважаючи на те, що енергоменеджер безпосередньо не використовує ці інструменти, будь – які його пропозиції можуть бути оцінені з їх допомогою, тому важливо розуміти суть цих методів.

Порівняння проектів з метою прийняття правильних інвестиційних рішень є самою складною проблемою для правильного планування розвитку виробництва. Ранжирування проектів за різними критеріями може тільки

ускладнити рішення даного питання, оскільки кращий проект по одному з критеріїв може виявитися далеко не кращим за іншими критеріями.

Імовірно, найбільше часто використовуваними в проектному аналізі критеріями є ЧПВ, коефіцієнт С/В і ВВП. Однак, більшість аналітиків схиляються до того, що при розгляді конкретного проекту майже завжди більш кращим є критерій ЧПВ (особливо за умови, що порівнювані проекти незалежні і не має обмежень на капітальні витрати). До цього висновку схиляє нас та обставина, що критерій ЧПВ спрямований на максимізація приватних вигод для інвестора. У більшому ступені покладатися на даний критерій спонукують нас також недоліки, властивим критеріям ВВП і С/В, і далеко не завжди наявне прагнення до досягнення максимальних їхніх значень. ВВП робить нереалістичне допущення про те, що кошти, які отримані в результаті виконання проекту, можуть потім бути інвестовані по тій же ставці, що і ВВП, у той же час ЧПВ припускає, що кошти будуть реінвестовані по вартості капіталу.

Узагалі говорячи, які підходять критерії прийняття рішень стають очевидними для аналітика в результаті точного визначення мети проектного аналізу (наприклад, максимізувати чисті вигоди проекту чи знайти найбільший відсоток його окупності). У кінцевому рахунку, рішення схвалити чи відхилити проект завжди приймається в руслі загальної стратегії розвитку підприємства, оскільки проектний аналіз – це тільки один з компонентів проектного циклу.

Алгоритм, приведений в таблиці, допомагає при виборі методу оцінки в ситуації з загальним інвестуванням.

Кількість проектів, що підлягають порівнянню, їхня залежність і можливі обмеження виступають критеріями, що допомагають при виборі методу і критерію оцінки.

Алгоритм не враховує всі можливі випадки, і не є беззастережним правилом; він покликаний допомогти початківцем у виборі найбільш прийняттого методу.

17. Визначення економічної ефективності заходів з енергозбереження.

Офіційним документом, що регламентує порядок визначення ефективності організаційно-технічного заходу (ОТЗ) з енергозбереження, є державний стандарт 2155-93 "Енергозбереження".

Методи визначення економічної ефективності заходів з енергозбереження", чинний від 01.01.95 (випущений Держстандартом України).

Розпочинаючи виконання розрахунків економічної ефективності (тут і далі йдеться про комерційну ефективність), доцільно також ознайомитися з виданням "Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и отбору их для финансирования" (Москва. 1994). Ці методичні рекомендації є офіційним документом, що затверджений дуже представницькими відомствами — Госстроем РФ, Міністерством економіки РФ, Міністерством фінансів РФ і Госкомпромом Росії.

Природно, що при користуванні обома згаданими документами не можна не враховувати те, що їх розроблено в перші роки формування ринкових відносин в обох країнах і вони пов'язані з найдинамічнішою системою перехідного періоду розвитку, а саме із фінансово-кредитними відношеннями.

Виходячи з ДСТУ 2155-93, під економічною ефективністю ОТЗ будемо розуміти розмір додаткового прибутку, що залишається в розпорядженні підприємства або будь-якого об'єкта або суб'єкта господарської діяльності в результаті розробки і впровадження даного ОТЗ. Щодо виду джерела одержання економічного ефекту заходи з енергозбереження поділяються на групи, пов'язані з одержанням прямої, непрямой, балансової або структурної економії ПЕР.

Структура технологічних ОТЗ.

При подальшому розгляді особливо відзначимо ті ОТЗ, реалізація яких забезпечує переважно пряму економію ПЕР. До них належить група ОТЗ технологічного спрямування, що зумовлюють економію ПЕР у процесі

використання ресурсів, а також зниження втрат і збереження якості ПЕР у процесі їхнього одержання, переробки, транспортування і зберігання.

До складу технологічних ОТЗ відповідно до ДСТУ 2155-93 належать наступні основні заходи:

- застосування досконаліших технологічних процесів видобутку, переробки, одержання і використання ПЕР, заснованих на широкому використанні новітніх досягнень науки, техніки і технології у відповідних галузях, а також використання "ноу-хау" і передового вітчизняного і закордонного досвіду;

- заміна неекономічного і застарілого устаткування, що виробляє та споживає енергію, ефективнішим;

- підвищення енергетичного ККД пристроїв і агрегатів за рахунок удосконалювання технологічних процесів і режимів роботи, скорочення тривалості змушених простоїв і невиробничих втрат ПЕР, удосконалення процесів використання палива, застосування рекуперації і регенерації теплоти, рециркуляції енергоносіїв тощо;

- застосування комбінованих енерготехнологічних процесів з використанням енергетичного потенціалу продуктів одного технологічного процесу в іншому безпосередньо, без проміжного перетворення енергії;

- удосконалювання структури і оптимізація балансу енергоспоживання підприємства за рахунок обґрунтованого вибору найефективніших видів ПЕР і енергоносіїв відповідно до конкретних умов енергоспоживання і системи енергопостачання.

Економічні показники ОТЗ.

Прогнозуючи можливі наслідки розробки і впровадження ОТЗ з енергозбереження, варто мати на увазі як чинники, що позитивно впливають на фінансово-економічні показники роботи підприємства, так і негативні чинники.

До чинників, що виникають у процесі реалізації ОТЗ і справляють позитивний вплив на результати діяльності підприємства, належать наступні:

- можливість поліпшення виробничо-технологічних показників за рахунок збільшення продуктивності і скорочення кількості простоїв технологічного устаткування, поліпшення якості продукції, що випускається, і, як наслідок, зниження питомих енерговитрат на одиницю випущеної продукції відповідної якості;

- безпосередня економія ПЕР і зумовлене цим зниження їхньої вартості, що припадає на одиницю випущеної продукції, знижує частку енергетичної складової в собівартості продукції і підвищує її конкурентоспроможність на внутрішньому і зовнішньому ринках;

- скорочення екологічних платежів, зумовлене зменшенням шкідливих викидів підприємства, а також: зниженням витрат, пов'язаних із видаленням і захороненням побічних продуктів і твердих відходів, що не підлягають утилізації, на суму, пропорційну зниженню споживання ПЕР.

До чинників, що виникають у процесі розробки і реалізації ОТЗ з енергозбереження і спричиняють негативний вплив на фінансово-економічні показники виробничої діяльності, можна зарахувати наступні:

- додаткові, не передбачені нормальним технологічним процесом витрати фінансових коштів, пов'язані з проведенням зовнішнього або внутрішнього енергоаудиту з метою вибору і обґрунтування ефективності ОТЗ, реалізація яких можлива і найефективніша за умов даного підприємства;

- необхідність придбання енергозберігаючого устаткування, матеріалів, техніки, технології, технічних засобів контролю і обліку витрачання ПЕР, пристроїв і приладів діагностики стану енерготехнологічного устаткування;

- витрати, пов'язані з монтажно-налагоджувальними роботами і наступним поточним експлуатаційним обслуговуванням енергозберігаючої техніки.

При виборі черговості впровадження ОТЗ з енергозбереження перевага віддається тим заходам, що відповідають одній з наступних умов:

- одержання найбільшого додаткового прибутку або зниження збитковості на одиницю коштів, вкладених у розробку і реалізацію ОТЗ, у терміни, що їх можна порівнювати;

- одержання порівняльної величини додаткового прибутку або зниження збитковості підприємства, що віднесені на одиницю вкладених коштів, у найкоротші терміни;

- мінімальний рівень економічного ризику при розробці і реалізації ОТЗ при порівняльних витратах і термінах реалізації.

Оцінювання ефективності ОТЗ з технологічного енергозбереження за розрахунковий термін експлуатації енергозберігаючого устаткування виконується з урахуванням інтегрального дисконтування зміни прибутку і норми внутрішньої ефективності або максимального розміру банківської облікової (дисконтної) ставки, при якій кредит на реалізацію ОТЗ може бути погашений протягом терміну реалізації заходів.

Норма внутрішньої ефективності розраховується з урахуванням виторгу від реалізації усіх видів продукції, товарів і послуг, а також поточних витрат і одноразових витрат, пов'язаних із виробництвом у розрахунковому періоді.

Виникнення конкуренції між інвестиційними проектами можливе через дві причини. По-перше, інвестиції можуть конкурувати просто тому, що вони виключають одна одну з причин позаекономічного характеру. По-друге, інвестиції можуть конкурувати через бюджетні обмеження (іноді ця ситуація визначається як раціонування капіталу). У такій ситуації фірма опиняється тоді, коли в її портфелі перебуває декілька проектів, що не виключають один одного, із позитивними розмірами ЧПВ та іншими добрими характеристиками, але на реалізацію їх усіх у неї просто не вистачає коштів.

Інвестиції виключають одна одну, якщо забезпечують альтернативні способи досягнення того самого результату або використання якогось обмеженого ресурсу, але тільки не грошових коштів.

Очевидно, що, подібно до багатьох інших економічних завдань з обмеженістю ресурсів, і проблеми вибору цього типу виникають лише у фіксованих часових межах, тобто коли перебороти цю обмеженість ресурсів неможливо.

Проблеми, що виникають при виборі з інвестиційних проектів, які виключають один одного, зручно розглянути на прикладі.

18. Європейська система сертифікації та маркування енергоресурсів.

Енергозбереження не в силі бути самодостатнім інструментом зацікавленості споживачів енергоресурсів до економії енергоресурсів. Побутові споживачі та промисловість часто мають свої специфічні цілі та завдання, що дуже часто не пов'язані з проблемою економного витрачання енергоресурсів, споживачі часто не мають достатньої інформації стосовно товарів, що їм пропонуються. Необхідно подолати непоінформованість споживачів енергоресурсів стосовно енергозберігаючої політики держави, переваг ощадливого використання енергоресурсів, наявності механізмів зацікавленості споживачів енергоресурсів у енергозбереженні та переваг енергозберігаючої поведінки. Дослідження показують, що третина споживачів віддає перевагу тій чи іншій моделі обладнання саме через поінформованість стосовно її енергоефективності.

Одним із таких механізмів поширення інформації про переваги енергозбереження є система енергоефективного маркування побутових товарів за величиною енергоспоживання. З цією метою Європейського Союзу (ЄС) прийняв Директиву 92/75/ЕЕС, обов'язкову для виконання всіма країнами членами ЄС. Система маркування не тільки інформує населення про об'єми споживання енергоресурсів але й стимулює виробника до виробництва більш енергоефективної продукції.

Система маркування зараз охоплює основні побутові енергоспоживаючі товари та обладнання. Директивою введено обов'язкове маркування

холодильників, пральних машин, сушилок, посудомийок, електродуховок, кондиціонерів, систем освітлення та водяних обігрівачів.

Директива Ради 92/75/ЄС від 22 вересня 1992 року про вказування за допомогою маркування та зазначення стандартної інформації про товар обсягів споживання енергії та інших ресурсів побутовими електроприладами.

Етикетки енергоефективності.

В кінцевому результаті система енергоефективного маркування має на увазі наявність на обладнанні чи інструкціях по використанню ЄС етикеток енергоефективності. Етикетка енергоефективності розміром (варіант ЄС) має розміри 12 x 15 см. (в Україні 116 мм x 217 мм), яка розміщується на передній (фронт) поверхні обладнання та на упаковці. Споживачі можуть визначити енергетичну ефективність обладнання за допомогою мітки, що ставиться напроти одного із стандартизованого показника енергоспоживання. Показники позначаються буквами від А (найбільш ефективне обладнання) до G (найменш ефективне). Додатково на етикетці вказуються інші основні параметри обладнання.

Наприклад для холодильників на етикетці споживач отримує інформацію про споживання електричної енергії при стандартних умовах в кВт.год/рік, його енергоефективність (А - G) відносно інших холодильників подібного типу, об'єм морозильної камери і загальний об'єм, рівень шуму. Прийнято, що холодильники які мають показник енергоефективності G споживають на 125% та більше відсотків електроенергії ніж усереднене значення енергоспоживання холодильників подібного типу. Показник енергоефективності А вказує на те, що даний холодильник споживає на 55% менше електричної енергії в порівнянні з усередненим значенням, для холодильників подібного типу. Для інших типів обладнання встановлюється інша градація, яка залежить від вибраної процедури визначення показників енергоефективності.

Для прикладу показник енергоефективності може визначатися як статистично визначене значення енергоспоживання розбите на декілька

градацій (рис.4), або як відношення фактичного енергоспоживання даного типу обладнання до мінімального допустимого значення (найкращого показника запланованого для досягнення державою) прийнятого для даного типу обладнання в даній країні. Можливо встановити і інші процедури встановлення показника енергоефективності.

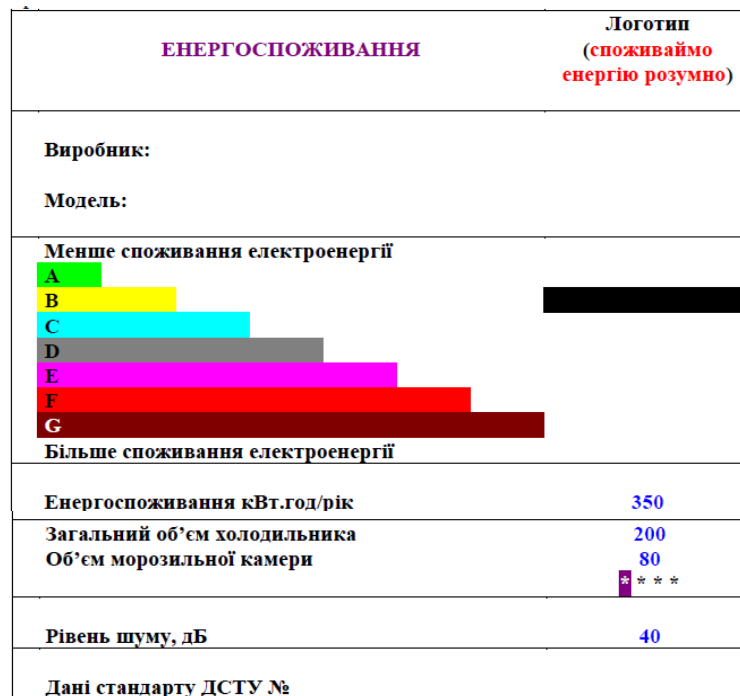


Рисунок 4 – Приклад етикетки для холодильника

Система сертифікації та маркування в Україні.

Враховуючи необхідність підвищення усвідомлення населенням України важливості енергозбереження енергоефективне маркування вбачається одним із найдієвіших механізмів реалізації цього завдання направлено на підвищення ефективності використання енергоносіїв в Україні.

Держкоменергозбереження планує і в Україні, запровадити систему інформування споживачів стосовно енергетичної ефективності товарів, що пропонуються для продажу на основі енергоефективного маркування. Враховуючи досвід країн, що уже реалізують вказану систему буде розроблено механізм визначення енергоефективності обладнання,

впровадження та поширення енергоефективних етикеток.

Стандарт України – Енергозбереження. Енергетичне маркування енергоємного обладнання. Загальні вимоги, який врахує рекомендації та директиви ЄС щодо впровадження даної системи. Таким чином Комітет реалізовуючи новий напрям енергозберігаючої політики в Україні повністю адаптує його до вимог ЄС.

Планується запровадити загальні принципи системи енергоефективного маркування відповідно до якої:

- виробники зобов'язані забезпечити всю необхідну технічну інформацію, достатню для проведення необхідних тестових випробувань;
- постачальники (виробники) енергоспоживаючого обладнання будуть зобов'язані забезпечити подачу обладнання на незалежну експертизу;
- забезпечити виготовлення та наявність необхідної кількості етикеток з інформацією щодо енергоефективності відповідно до проведених тестових випробувань;
- продавці зобов'язані забезпечити наявність енергоефективних етикеток на обладнанні, що пропонується споживачам та аналогічної інформації в інструкціях по використанню чи каталогах що розповсюджуються між споживачами.

Тестові випробування будуть проводитися спеціально уповноваженими для цих цілей установами.

Тестові висновки (енергоефективні етикетки) можуть служити правом продажу і в інших країнах, що підтримують такі ж стандарти щодо енергоефективності. При виникненні сумнівів інші країни можуть запитати документальні підтвердження даних приведених на етикетці і при необхідності провести повторне тестування.

Пропонується встановити наступний порядок визначення енергоефективності обладнання та отримання етикеток енергоефективності:

– виробник обладнання чи постачальник обладнання (територіальний представник виробника іншої країни) подає документи та надає зразки обладнання до Держкоенергозбереження (ДКЕЗ) для проведення тестових випробувань та отримання етикетки енергоефективності.

– ДКЕЗ направляє відповідне обладнання до одного із центрів проведення випробувань.

– після отримання висновків центру ДКЕЗ видає етикетку енергоефективності постачальнику (виробнику) обладнання.

– постачальник забезпечує продавців необхідною кількістю етикеток.

Детальна інформація, що має вказуватися на етикетці має визначатися окремими стандартами за кожним типом обладнання. Дані стандарти будуть визначати:

– точне визначення типу обладнання, що підлягає маркуванню;

– процедуру визначення показників енергоефективності вказаного типу обладнання;

– дизайн етикетки та додаткову інформацію, яку необхідно буде привести на етикетці;

– місце на поверхні де будуть закріплюватися етикетки;

– поширення інформації при умові непрямої купівлі обладнання.

З метою відповідності рівня енергоефективності обладнання встановлюється періодичність перегляду показників енергоефективності за кожним типом обладнання.

ДКЕЗ буде мати право здійснювати виконання виробниками, постачальниками та продавцями обладнання вказаних процедур та відповідності даних енергоефективних етикеток фактичним параметрам обладнання. Буде встановлено відповідальність за порушення даних процедур та фальсифікацію показників енергоефективності обладнання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Довідник сільського електрика / [за ред. В. С. Олійника. – 3-є вид., перероб. і доп.] – К.: Урожай, 1989. – 264 с. (ст. 62-100).
2. Притака І. П. Електропостачання сільського господарства / Притака І. П. – 2-е вид. перероб. та доп. – К.: Вища школа. Головне вид-во, 1983.– 343с. (ст. 108-111, 121, 122).
3. Правила устройства электроустановок. – Х.: Изд-во «Форт», 2009. – 704 с.
4. Бакалін Ю. І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент / Бакалін Ю. І. навч. посіб. для студ. ВНЗ. – 3-тє вид., доп. та перероб.: – Х.: Бурун і К, 2006. – 319с.
5. Андрижиевский А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. – 2-е изд., испр. – Мн.: Выш. шк., 2005. – 294 с.
6. Енергетичний менеджмент / [А. В Праховник., В. П. Розен, О. В. Розумовський, О. І. Соловей и др.] – Навч. посіб. / Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т"; Інститут енергозбереження та енергоменеджменту / – К.: Київська нотна ф-ка, 1999. – 184 с.
7. Савінов О. М. Енергетичний менеджмент / Савінов О. М.: навч. посібник / Національний авіаційний ун-т. – К.: НАУ, 2008. – 92с.
8. Корнійчук В. П. Стратегічний паливно-енергетичний менеджмент / Корнійчук В. П., Хом'як К. Д. – К.: Денеб, 2004. – 51с.

Навчально-методичне видання
ОСНОВИ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ В АПК
Методичні вказівки до виконання самостійної роботи
для студентів денної та заочної форми навчання
за спеціальністю: 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

Укладачі: *О. П. Голик*