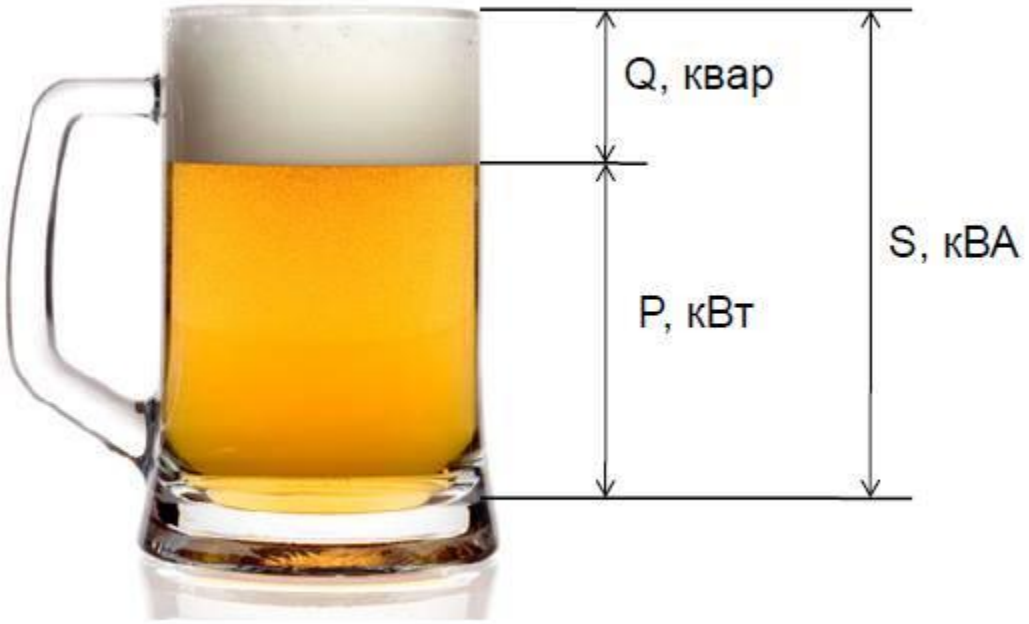
РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ. ЕФЕКТИВНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ.

Володимир Ярош
інженер-енергетик
департаменту освіти
Житомирської міської ради

Електроенергія – активна, реактивна, генерація.

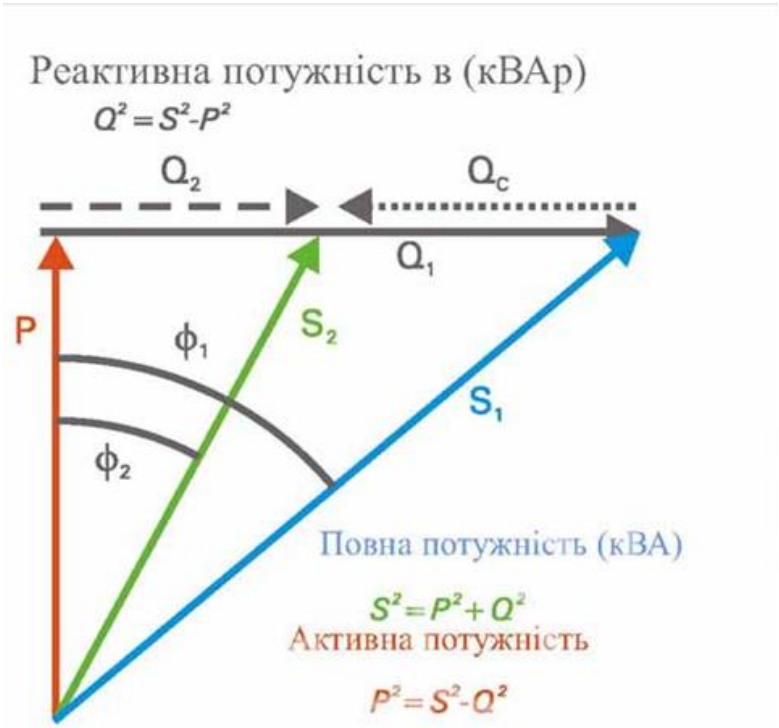
$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \frac{P}{\cos\phi} = \frac{Q}{\sin\phi}$$

Електроенергія – активна, реактивна, генерація.



Для кращого розуміння поняття реактивної потужності можна навести приклад з келихом пива - платимо за повний, а реально отримуємо неповний келих доповнений піною (Мал.2). Джерелом реактивної потужності є **індуктивна** і **ємнісна** складова загального навантаження електричних кіл змінного струму.

Електроенергія – активна, реактивна, генерація.



$$\cos\varphi = \frac{P}{S}$$

Передача по мережі реактивної потужності викликає додаткові втрати активної електроенергії. Реактивна потужність завантажує електричну мережу і під'єднане до неї обладнання (в першу чергу, силові трансформатори), обмежуючи їх пропускну здатність.

Дійсно, чим вище cos φ, тим більше енергії, що подається від джерела, потрапляє в навантаження. Значить можна використовувати менш потужне джерело, електромережі меншого перерізу і менше енергії пропадає даремно.

Електроенергія – активна, реактивна, генерація.

Реактивна потужність і реактивна енергія погіршують показники роботи енергосистеми, тобто завантаження реактивними струмами генераторів електростанцій збільшує витрату палива; збільшуються втрати в мережах і приймачах; збільшується спад напруги в мережах.

Основні споживачі реактивної потужності — асинхронні електродвигуни, які споживають 40% всієї потужності спільно з побутовими і власними потребами; електричні печі - 8%; перетворювачі - 10%; трансформатори всіх ступенів трансформації - 35%; лінії електропередачі - 7%.

Реактивний струм додатково навантажує лінії електропередачі, що призводить до збільшення перерізів проводів і кабелів та, відповідно, - до збільшення капітальних витрат на зовнішні і внутрішні мережі. Споживання реактивної електроенергії разом з активною електроенергією враховується постачальником електроенергії, а отже, підлягає оплаті по тарифах, що діють.

Підвищення коефіцієнта потужності без застосування компенсуючих пристроїв.

Заміна малозаванта-жених асинхронних двигунів двигунами меншої потужності

Обмеження холостого ходу двигунів

Заміна люмінесцентних ламп всіх видів на світлодіодні

Сучасні прилади обліку активної і реактивної електроенергії.

Електрична енергія є товаром, на виробництво, транспортування, розподіл та перетворення якої витрачаються великі кошти. Всі електроустановки обов'язково обладнуються приладами або системами обліку електричної енергії, які повинні забезпечувати постійний, надійний і точний її облік.

Облік споживання реактивної потужності та генерація реактивної електроенергії.

Основна плата за спожиту і генеровану реактивну електроенергію для споживачів визначається формулою:

$$П1 = \sum_{n} (WQсп + К * WQг) * D * Т \text{ (грн.)}, \quad (3.2)$$

де n - число точок розрахункового обліку реактивної енергії;

WQсп - споживання реактивної енергії в точці обліку за розрахунковий період, кВАр*год;

WQг - генерація реактивної енергії в мережу енергопостачальної організації в точці обліку за розрахунковий період, кВАр*год;

К = З - нормативний коефіцієнт урахування збитків енергопостачальної організації від генерації реактивної електроенергії з мережі споживача;

D - ЕЕРП, що характеризує частку впливу реактивного перетоку в точці обліку на техніко-економічні показники в розрахунковому режимі, кВт/кВАр;

Т - середня вартість активної електроенергії за розрахунковий період, грн./кВт*год.

Генерація реактивної електроенергії об'єкта споживача за розрахунковий період обчислюється **тільки за наявності** на його об'єкті або на об'єктах його субспоживачів засобів **КРП** (компенсації реактивної потужності) або **пристроїв генерації** активної потужності (БСК, СД, СК, СТК, блок-станції, когенераційні установки, дизельні генератори тощо).

Облік споживання реактивної потужності та генерація реактивної електроенергії.

БСК - батареї статичних конденсаторів

СД – синхронний двигун

СК - синхронний компенсатор - являє собою синхронний двигун, що працює в режимі холостого ходу.

СТК - статичний тиристорний компенсатор

Раціональне споживання електричної енергії при використанні пральних машин.

Першу пральну машину (**ручну**) створив і запатентував американець Джеймс Кінг ще в далекому 1851 році. У 1908 році було сконструйовано пральну машину **з електричним приводом**.

В 1947 році було створено перші моделі **автоматичних пральних машин**.

Найбільша економія електричної енергії при використанні пральних машин досягається **при їх заміні на сучасні моделі (промислові) з класом енергоефективності А, А+ та ефективніші**.

Експлуатація пральних машин.

1. **Давайте техніці відпочивати.** Робіть перерву між циклами мінімум на 60 хвилин.

2. **Залишайте дверцята і контейнер для прального засобу відкритими після прання.** Так машина просохне всередині і не буде неприємного запаху.

3. **Регулярно мийте лоток для миючого засобу.** При його засміченні прилад може вийти з ладу. Контейнер легко виймається й миється.

4. **Гумові шланги краще замінити на шланги з палітуркою з ниток нержавіючої сталі.** Всередині може утворюватися наліт — головна причина неприємного запаху. До того такі шланги зі сталевими нитками довговічні і надійні.

5. **Час від часу очищайте фільтр дренажного насоса.** Як це правильно зробити, зазначено в інструкції.

Експлуатація пральних машин.

6. Намагайтеся повністю заповнювати барабан «пралки», заздалегідь зібравши брудну білизну. Адже при пранні однієї-двох дрібничок ви витратите стільки ж електрики, скільки і при пранні повної норми речей. Та й порошку треба додати скільки належить – адже концентрація миючого розчину повинна бути «робочою». І води піде стільки ж, а вона теж не безкоштовна. Так навіщо ж витрачати ресурси даремно? Але і класти надто багато білизни теж не варто: по-перше, буде гірше відпиратися, по-друге, може привести до поломки агрегату.

7. А ось **якщо білизна надто брудна, має сенс завантажити барабан менше, ніж повністю**. Справа в тому, що для кращого відпирання білизна має енергійно рухатися з машині, «падати» з верхньої частини барабана вниз (це, до речі, імітує відбивання вальками та інші застарілі, але ефективні методи прання.

8. По можливості намагайтеся прати при меншій температурі, адже основна витрата електрики йде на нагрівання води. Приміром, при пранні білизни при 60°С, машина споживає на 40% менше енергії, ніж працюючи при 90°С. Погодьтеся, немаленька різниця! До речі, у багатьох випадках оптимальною і рекомендованою є температура 40°С: так варто прати більшість кольорових речей, особливо не надто забруднених, чоловічі шкарпетки, і … якщо подумати, то майже все! А вищі температури насправді потрібні в рідкісних випадках.

Експлуатація кухонних плит.

Как сэкономить электроэнергию при приготовлении пищи

Если у дома установлена электрическая плита, то на ее долю приходится больше половины всей потребляемой электроэнергии. Соблюдая простые правила и приемы при приготовлении пищи, можно значительно сэкономить.

1. При варке в кастрюле полная мощность конфорок в основном нужна только до закипания.

2. По возможности стоит плотно закрывать кастрюлю крышкой. При варке в открытой посуде расход электроэнергии увеличивается в 2,5 раза.

3. Диаметр дна посуды в идеале должен быть соответствующим размеру конфорки.

4. Некоторые блюда можно довести до готовности при выключенной плите за счет остаточного тепла.

5. Для варки овощей достаточно минимального количества воды.

6. Чистая посуда с ровным дном гораздо эффективнее при приготовлении пищи. Она плотно соприкасается с конфоркой, за счет чего качественнее поглощается тепло.

7. Состояние электроплиты имеет большое значение. Если сгорели одна или две спирали, то потребление электроэнергии возрастает до 50 %.

8. Существенно сократить расход на электроэнергию может своевременное удаление накипи внутри электрочайников.

9. Использование конфорок электроплиты для обогрева помещения неэкономно, малоэффективно и опасно.

Ефективна експлуатація електричних бойлерів з раціональним споживанням електроенергії

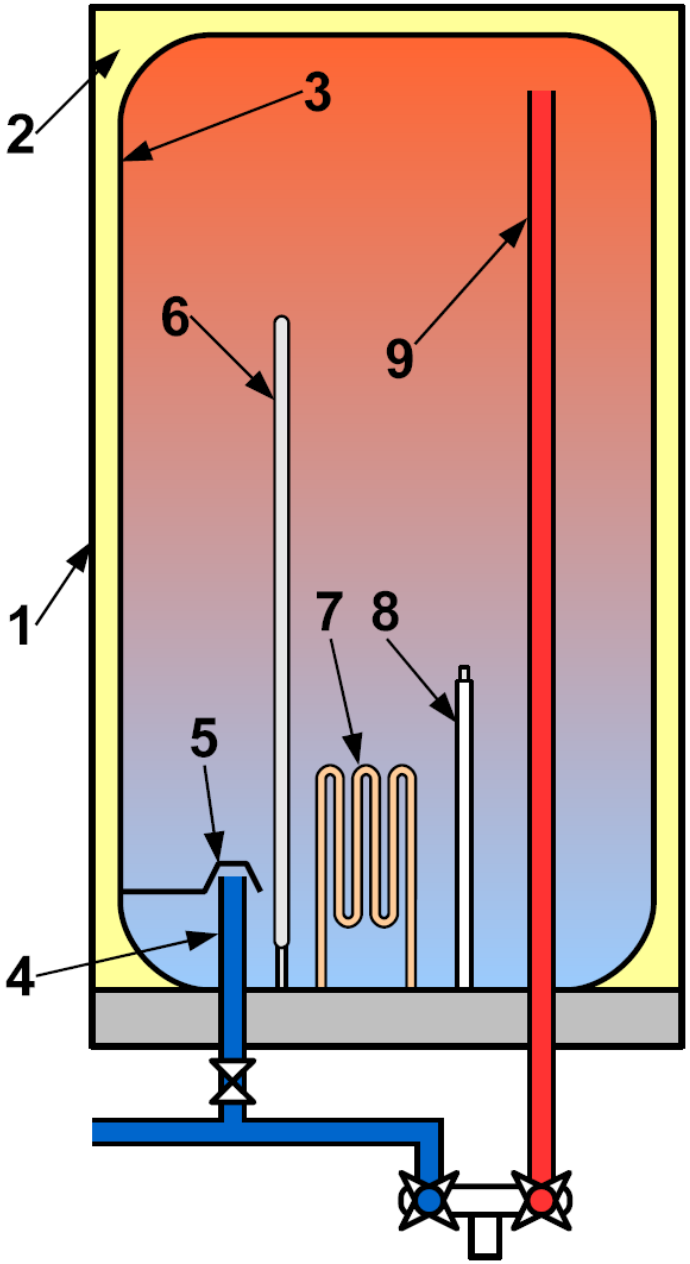
Якщо у закладі немає власної котельні чи централізованого гарячого водопостачання, то для забезпечення гарячою водою у весняно-осінній час, як правило, використовуються електричні водопідігрівачі **ємнісного типу** (іншими словами – електричні бойлери), рідше - **проточного**. І навіть якщо є власна котельня, то електричні водопідігрівачі забезпечують гарячою водою у випадках, коли проводяться роботи з ремонту, повірки, обслуговування обладнання котельні і котельня тимчасово не працює. У багатьох з нас таке обладнання використовується і вдома.

Проточні водонагрівачі подають теплу воду без тривалого очікування. Вони компактні за розмірами. Але у таких моделей є свої недоліки: у них велика потужність і вони споживають багато електроенергії, а тепла вода в результаті буде виходити завжди з різною температурою, адже в крані рідина може бути дуже холодною.

Якщо стоїть завдання підібрати **накопичувальний** електричний бойлер, то слід дивитися інакше на придбання. Вибирати по показникам потужності досить складно. Для цього треба знати який обсяг і літраж гарячої води необхідний для приміщення.

Якраз обсяг бака і потужність визначають час нагрівання. В середньому готовність теплої води до використання настає від 15-20 хвилин до 3 годин.

Будова електричного бойлера



1) Зовнішній кожух
2) Теплоізоляція
3) Бак (нагрівальна ємність)
4) Вхід холодної води
5) Розсіювач
6) Магнієвий анод
7) Нагрівальний елемент (ТЕН)
8) Трубка термодатчика
9) Вихід гарячої води

Не показана додаткова арматура (запобіжний та зворотній клапани, зливний кран, відсічний кран тощо).

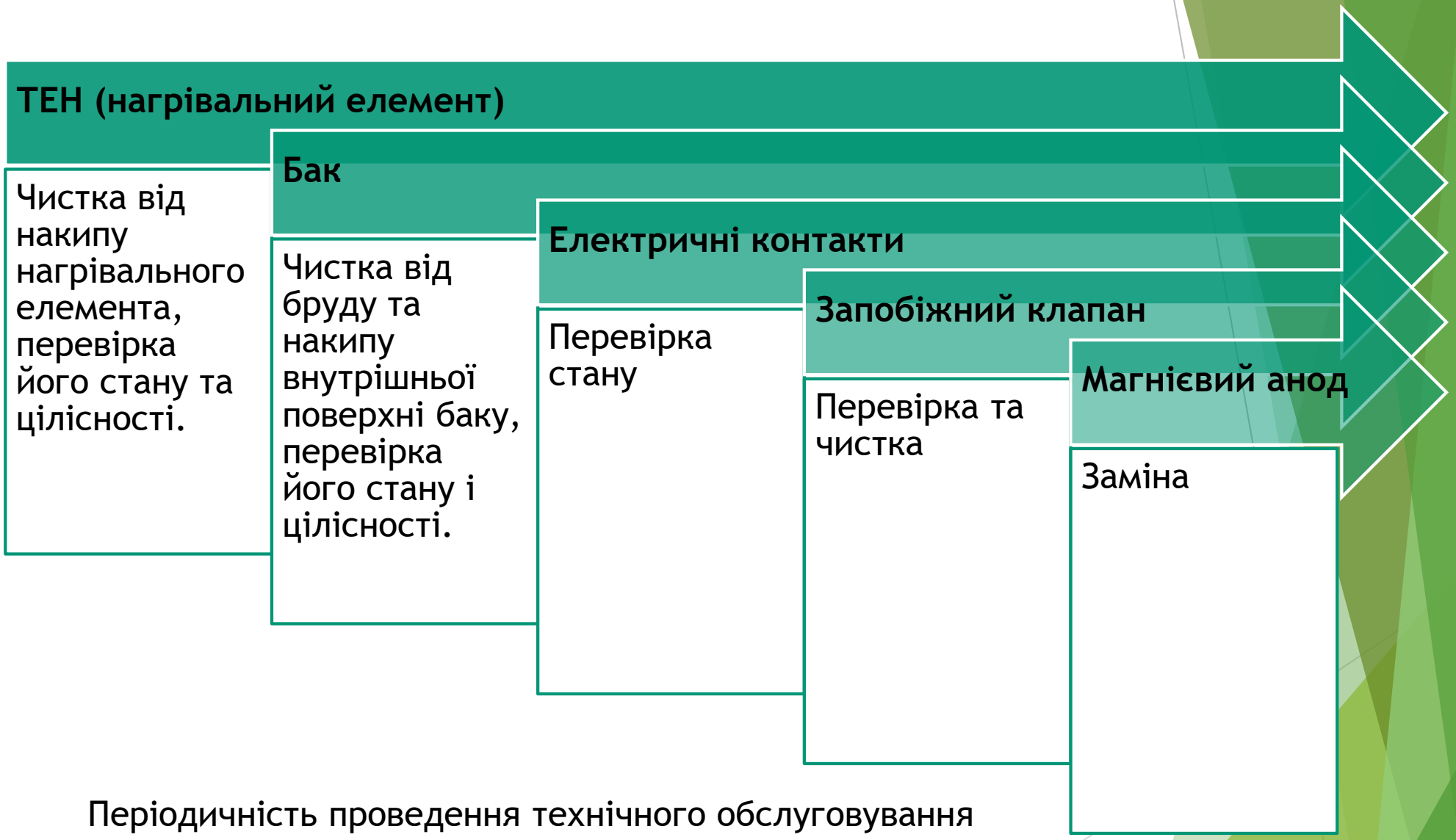
Раціональне споживання електроенергії при використанні електричних бойлерів

Використання таймерів при експлуатації електричних бойлерів

Ефективним вирішенням завдання, як **економити електричну енергію** при використанні бойлера для нагріву води, є придбання такого простого і доступного пристрою, як **таймер**.

Дане обладнання є актуальним для власника електричного водонагрівача незалежно від обсягу бака. За допомогою таймера можна буде легко налаштувати періоди роботи і відключення бойлера. У деяких дорогих моделях бойлерів функція програмування таймера є вбудованою.

Технічне обслуговування електричних бойлерів



Періодичність проведення технічного обслуговування електричного бойлера – як правило, раз у рік (або залежно від фактичного стану обладнання).

Технічне обслуговування електричних бойлерів

При проведенні регулярного технічного обслуговування електричних бойлерів:

продовжується строк експлуатації обладнання

швидше відбувається нагрів води

менше використовується електричної енергії

Обслуговування обходиться дешевше, ніж купувати новий бойлер.

Освітлення: основні поняття

Світловий потік - загальна кількість світла, випромінюваного даними джерелом у видимій області спектра. Одиниця виміру - люмен (лм).

Освітленість - щільність падаючого світлового потоку на поверхні, або відношення світлового потоку, що падає на поверхню, до площі цієї поверхні. Одиниця виміру - люкс (лк).

Світлова віддача – відношення випромінюваного світлового потоку до споживаної потужності. Одиниця виміру - люмен на ват (лм / Вт).

Максимальне використання природного світла

Економія електроенергії на освітлення не повинна досягатися за рахунок зниження норм освітленості, відключення частини освітлювальних приладів або відмови від використання штучного освітлення при недостатньому рівні природного світла, оскільки зменшення освітленості призводить до:

- зниження зорової працездатності;
- погіршення психофізичного стану людей;
- підвищенню травматизму;
- зниження продуктивності праці та т.д.

Втрати від погіршення освітлювальних умов значно перевершують вартість зекономленої електроенергії.

Як правило, система освітлення в будь-якому приміщенні є комбінованою, тому **збільшення частки природного освітлення** є не менш важливим завданням, ніж економія на штучному освітленні. Це досягається реалізацією наступних заходів:

- очищення скління світильників та вікон;
- забарвлення приміщень із застосуванням світлих оздоблювальних матеріалів.

Використання штучного освітлення

Заходи, системи і технології, які спрямовані на **більш раціональне використання штучного освітлення**:

1. Модернізація освітлювальної установки із заміною існуючих ламп розжарювання та люмінесцентних ламп на світлодіодні.

2. Управління освітленням за допомогою вимикачів з інфрачервоним датчиком руху.

3. Управління освітленням за допомогою датчика освітлення. Датчики призначені для автоматичного включення освітлення при настанні ночі і відключення освітлення при настанні ранку.

4. Управління освітленням за допомогою реле-таймерів.

Енергоефективне освітлення

Порівняння електричної потужності різних освітлювальних приладів.

Електроспоживаючі прилади в режимі очікування

ВИТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПРИЛАДАМИ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ В РЕЖИМІ ОЧІКУВАННЯ				
Прилад	Застарілі моделі		Новітні моделі	
	За годину	За місяць	За годину	За місяць
Персональний компьютер	80 Вт	57,6 кВт	3-5 Вт	2,1-3,6 кВт
Ноутбук	3 Вт	2,1 кВт	1,5 Вт	1,1 кВт
Лазерний принтер	50 Вт	36 кВт	4-5 Вт	2,9-3,6 кВт
Телевізор	10 Вт	7,2 кВт	0,1-0,3 Вт	0,07-0,2 кВт
Приймач супутникової антени	11 Вт	7,9 кВт	0,5-1,0 Вт	0,3-0,7 кВт
Музичний центр	6-8 Вт	4,3-5,7 кВт	0,5-1,0 Вт	0,3-0,7 кВт
База бездротового телефону	5 Вт	3,6 кВт	0,5-1,5 Вт	0,3-1,1 кВт
Мобільний телефон	7 Вт	5 кВт	0,5-1,5 Вт	0,3-1,1 кВт
Електроплита з таймером	6 Вт	4,3 кВт	2-4 Вт	1,4-2,8 кВт
Мікрохвильова піч з таймером	3 Вт	2,1 кВт	3 Вт	2,1 кВт

Поради, як зекономити електричну енергію

- Завжди **вимикайте світло**, виходячи надовго з приміщення.
- **Електропроводка повинна бути справною**. Пошкоджена проводка — це не тільки небезпечно, але й дорого, адже несправність відкриває канал для витоку електроенергії.
- За статистикою, близько 30% електроенергії витрачається на **освітлення порожніх приміщень**. Тому завжди вимикайте за собою світло.
- **Використовуйте денне світло**: відкривайте фіранки, тримайте світлими вікна, сидіть ближче до вікна.
- При виході з будинку вимкніть з розеток всі побутові прилади, крім холодильника.
- **Налаштуйте в комп'ютері режим енергозбереження**, при якому можна заощадити до 50% електроенергії. Всі комп'ютери, що випускаються на сьогоднішній день, підтримують такий режим.

Поради, як зекономити електричну енергію

- Замініть **лампи розжарювання** на енергозберігаючі. Вони не тільки економлять електрику, а й служать в 5-8 разів довше. Витрати на купівлю енергозберігаючих ламп окупаються менш ніж за рік.
- При купівлі **енергозберігаючих ламп** зверніть увагу на світло, яке вони випромінюють – тепле чи холодне. Тепле світло найбільш близьке до світла ламп розжарювання або природного сонячного світла, а холодне аналогічне до світла люмінесцентних ламп і іноді ріже очі. Лампи холодного світла можна використовувати на спільному майданчику або для освітлення балкона.
- Купуйте **побутову техніку класу** А, А+, А++, А+++. Завдяки цьому економія електроенергії в кінці місяця буде очевидна. У порівнянні з приладами більш низького класу енергоспоживання, вони споживають електрики на 30-40% менше.
- Правильно використовуйте **електрочайник**. Він має потужність від 2 до 2,5 кВт. Щоб заощадити електроенергію, дотримуйтеся простих правил: кип'ятити стільки води, скільки потрібно в даний момент, і своєчасно видаляйте накип у чайнику.

Поради, як зекономити електричну енергію

- Не допускайте нагрівання **холодильника** прямими сонячними променями і не ставте його біля плити або батареї опалення. Також для економії електроенергії необхідно своєчасно розморожувати холодильник і ніколи не ставити в нього гарячі страви. Через наявність криги на стінках морозильної камери споживання електроенергії зростає на 15-20%.
- Завантажуйте **пральну машину** згідно з інструкцією. Занадто велике або дуже маленьке завантаження не дозволяють економно витрачати електрику. Перевитрата електроенергії може становити до 30%.
- Під час **прасування** намагайтеся починати і закінчувати процес прасуванням речей, що потребують низького температурного режиму. Тоді останні хустки і косинки можна гладити вже вимкненою праскою.

Поради, як зекономити електричну енергію

- Не забувайте міняти або чистити фільтри **пилососа**, адже інакше вони будуть ускладнювати його роботу, зменшувати тягу повітря і, як наслідок, збільшувати його енергоспоживання.
- Включайте **кондиціонер** лише тоді, коли закриті всі вікна і двері, інакше кондиціонер буде охолоджувати вулицю або інші приміщення.
- Частіше **мийте лампи, плафони і вікна**. Бруд і пил знижують освітленість в приміщенні на 30%. Ще не забудьте зняти з підвіконня великі рослини і не закривати вдень штори, раціонально використовуйте природне освітлення.
- Невеликий косметичний **ремонт** так само допоможе заощадити на електриці. Для цього вам буде потрібно всього лише поклеїти світлі шпалери і пофарбувати стелю в білий колір. Світлі стіни здатні повертати до вісімдесяти відсотків променів. Чим темніші шпалери, тим меншою буде світловіддача, наприклад чорний колір віддає лише дев'ять відсотків світла.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

Володимир Ярош
інженер-енергетик
департаменту освіти
Житомирської міської ради
(098) 419-32-10