Лабораторний практикум.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №1

Тема програми. Енергія і енергоефективність у світі праці та професії.
Тема роботи: Визначення потреби будівлі в енергії.
Мета роботи: навчитися визначити потребу будівлі в електричній енергії та розробляти заходи щодо енергозбереження у власній оселі.
Місце проведення: власне помешкання.
Обладнання: лічильник електроенергії, калькулятор.

ХІД РОБОТИ

1. Опрацюйте «Теоретичний блок», дайте відповіді на «Контрольні питання».
2. Виконайте «Розрахунковий блок».
3. Самостійно виконайте «Практичний блок» (д/з).
4. Самостійно виконайте «Творчий блок» (д/з).
5. Зробіть висновок.

Теоретичний блок

Рис. 1 Лічильник електричної енергії

Витрати електричної енергії як енергоносія реєструються приладами обліку – лічильниками (Рис.1). Вони встановлені на всіх підприємствах та в житлових помешканнях. Маючи різні конструктивні особливості вони виконують одне завдання – ведуть облік електричної енергії, спожитої електроприладами на підконтрольній їм ділянці.

1. Загальний підхід до економії електроенергії

Складіть та заповніть робочий лист споживання електричної енергії у вашій оселі (див табл.1). Зафіксуйте потужність електроприладів, час їх роботи протягом доби, визначте кількість енергії, спожитої приладами за день, місяць та енергію, спожиту приладами в режимі очікування.

2. Аналіз можливостей з енергозбереження у власній оселі

2.1. Оптимальне використання електроплити

Електрична плита (Рис.2) під час нагрівання має потужність до 2500 Вт на одну конфорку. Тому навіть невелике збільшення ефективності використання призведе до значної економії. Найбільш ефективно нагрівається посуд з пласким дном, а також посуд, розміри якого відповідають розмірам нагрівальної поверхні. Усе це дозволяє уникнути даремних витрат тепла. Конфорка електроплити розігрівається з

затримкою, накопичуючи певну кількість тепла. Особливо це властиво для електроплит з керамічною нагрівальною поверхнею. Отже, якщо забрати посуд відразу після вимикання електроплити, то накопичене в нагрівальних елементах тепло буде даремно нагрівати повітря. Якщо вимкнути електроплиту за кілька хвилин до закінчення процесу приготування - страва «дійде» за рахунок залишкового тепла, а це дозволить заощадити в середньому 3-4 кВт·години на місяць.

Рис.2 Побутова електрична плита

2.2. Використання електрочайника

Якщо нагрівати воду електрочайником і на електроплиті однакової потужності, то навіть повністю розігріта електроплита нагріє воду до кипіння приблизно на 20% повільніше. Усе тому, що електрочайник (Рис. 3) має більш високий ККД. Його використання для доведення води до кипіння заощадить близько 1,5–2 кВт·год.

Рис.3 Електрочайник

При використанні електрочайника потрібно заливати в нього стільки води, скільки вам необхідно. Невикористаний окріп просто охолоне і енергія, витрачена на його приготування, буде втрачена марно. З цієї-ж причини, маленькі за об’ємом електрочайники вигідніші великих при кип’ятінні невеликої кількості води. Це дозволяє заощадити близько 2 кВт·год за місяць для однієї людини.

2.3. Використання мікрохвильової печі

Мікрохвильова піч зручна для розігріву, але ККД у неї ще менший, ніж у електричної плити. Тому, при потребі щось приготувати в мікрохвильовій печі, окріп для цього найкраще нагріти за допомогою електрочайника. При щоденному використанні мікрохвильової печі це заощадить 3-4 кВт·год.

2.4. Оптимальне розміщення холодильника

Холодильник (Рис. 4), як апарат для генерації холоду, дуже «не любить» тепло. Тому вкрай небажано розміщувати холодильник, а особливо його задню чи бокові частини з радіатором, поблизу

Рис.4 Холодильник

http://ipl.org.ua/

опалювальних та нагрівальних приладів, під прямими сонячними променями або занадто близько до стіни. Усе це призводить до неефективного охолодження холодоагенту і збільшення часу роботи холодильника. Дотримання вказаних вимог заощадить 4-5 кВт·год, а при використанні старих холодильників — ще більше.

Для холодильників актуальна проблема намерзання льоду, що призводить до погіршення його роботи. Також негативно впливає погана герметичність дверей. Своєчасне вирішення цих проблем дозволить заощадити до 6–7 кВт·год.

2.5. Відключення побутової техніки від мережі

Складна побутова техніка (Рис.5) – телевізор, аудіотехніка, зарядний пристрій для мобільного телефону, ноутбук, тощо – при вимиканні не від'єднуються від мережі повністю, а перебуваючи в режимі очікування споживають певну кількість електроенергії.

Здавалося б, що споживання енергії зовсім невелике, від 0,5 до 10 Вт, але враховуючи значний час очікування, та той факт, що приладів багато, у сумі це може привести до суттєвих втрат.

Рис.5 Робота побутової техніки в режимі очікування

У середньому, повне відключення 4–5 побутових приладів від мережі дозволить заощадити до 5 кВт·год на місяць.

2.6. Економічний режим прання

Пральна машина перед початком роботи підігріває воду, що є дуже енерговитратною операцією. Споживання електроенергії можна значно скоротити, якщо вибирати режим з мінімально необхідною температурою води. Можна відсортувати речі за ступенями забруднення: для речей з незначним забрудненням задати режим прання 40ºС, а для інших 60°С, замість 90. Це дозволить знизити споживання електроенергії до 5 кВт·год на місяць.

2.7. Своєчасна заміна фільтрів пилососа

Рис.6 Пилосос

Пилосос (Рис. 6) споживає при прибиранні близько 0,5 кВт·год на одну кімнату. Це відносно невеликий показник, але за умови, що йдеться про пилосос з чистим фільтром. Якщо ж фільтр після граничного заповнення не чистити або не замінити (для одноразових), то це сильно послаблює всмоктування пилу, що збільшує час роботи приладу. Своєчасне очищення фільтрів дозволить не тільки зробити прибирання пилососом швидким і якісним, але й заощадить

до 2 кВт·год на місяць.

2.8. Освітлення та використання енергозберігаючих ламп

Цілком реально скоротити споживання електроенергії освітлювальних приладів без зниження якості життя і шкоди для звичок. Це не тільки дотримання правила - «Виходячи гасіть світло». Доцільно при оформленні стін квартири застосовувати світлі кольори. Світлі стіни та штори, чисті вікна, розумна кількість кольорів зменшують витрати на освітлення на 10-15%.

Якщо немає необхідності в загальному освітленні – доцільно застосовувати місцеве освітлення.

Ефективним заходом є заміна звичайних ламп розжарювання на енергозберігаючі люмінесцентні чи світлодіодні LED лампи (Рис.7). Термін їх служби в 6-10 разів більший, ніж ламп розжарювання. За час експлуатації лампочка окупає себе 8-10 разів.

Світлодіодна LED лампа	Енерго-зберігаюча лампа	Лампа розжарення
2-3 Вт	6-8 Вт	20 Вт
4-5 Вт	12-14 Вт	40 Вт
8-10 Вт	18-24 Вт	60 Вт
10-12 Вт	24-30 Вт	75 Вт
12-15 Вт	32-38 Вт	100 Вт
18-20 Вт	44-52 Вт	150 Вт

Рис.7 Порівняльна потужність ламп різних типів, що створюють однакову освітленість поверхні.

Розрахуємо термін окупності енергозберігаючої лампи, потужністю 24 Вт замість звичайної лампочки розжарювання 75 Вт при ціні за кВт·год на рівні 50 коп. Будемо вважати, що лампа освітлення використовується в середньому за рік рівно 2000 годин (близько 5,5 год. щодня).

Спожита електроенергія звичайною лампою: *2000·0,075=150 кВт·год.*
Спожита електроенергія енергозберігаючою лампою: *2000·0,024=48 кВт·год.*
Різниця в споживанні: *150-48=102 кВт·год./рік.*
Вартість зекономленої електроенергії при тарифі 50 коп. за кВт·год.:

102·0,5=51 грн./рік.

Таким чином, при ціні лампочки 50 гривень вона окупить себе за рік експлуатації, і буде заощаджувати 8-10 кВт·год. щомісяця.

2.9. Використання багатотарифних лічильників.

Метод багатотарифного обліку (Рис.8) електроенергії передбачає використання так званих тарифних періодів протягом однієї доби. Тобто доба розбивається на

http://lpl.org.ua/

періоди, і електроенергія в кожному з таких періодів для споживача має свою вартість. Найвищу вартість енергія має в години максимального навантаження. А найменшу, відповідно, в години мінімального. Таким чином постачальники електроенергії намагаються звести до мінімуму відмінності в навантаженні на мережі, стимулюючи споживачів використовувати енергію в години найменшого споживання. Це допомагає їм зберегти генератори і електромережі від перепадів напруги і збільшити тим самим термін їх служби.

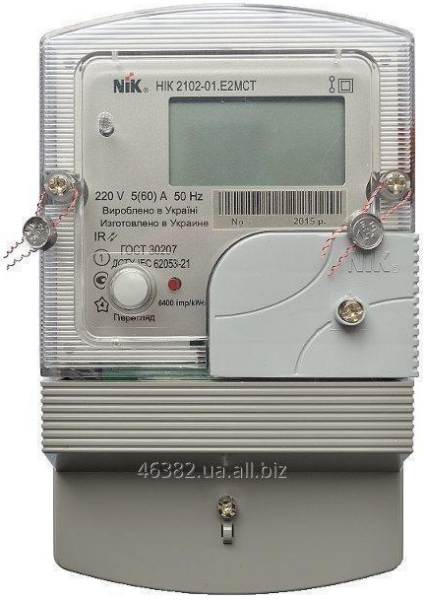

Рис. 8 Багатотарифний лічильник

Найбільш ефективне використання багатотарифного обліку для споживачів, у яких за допомогою електроенергії налагоджено опалення і забезпечення гарячою водою. Особливо, якщо потужність цього устаткування становить понад 5кВт. Вартість електроенергії в цьому випадку може суттєво розрізнятися в різні тарифні періоди.

Контрольні питання

1. Поясніть, як реагує лічильник на увімкнення побутових приладів різної потужності? (оберіть правильну відповідь).

a) в приладах значної потужності електричний струм виконує роботу за більший проміжок часу;
b) в приладах значної потужності більший відсоток електричної енергії перетворюється в тепло;
c) із збільшенням потужності приладів їх коефіцієнт корисної дії збільшується;
d) в приладах значної потужності напруга в електричній мережі перевищує номінальну;
e) чим більшу потужність мають споживачі в електричній мережі – тим швидше обертається диск лічильника та змінюються його показники.

2. На початку та в кінці досліду було зафіксовано дані лічильника електроенергії (1 та 2) (рис. 9). Скільки електроенергії було спожито під час досліду?

_____

_____

_____

_____

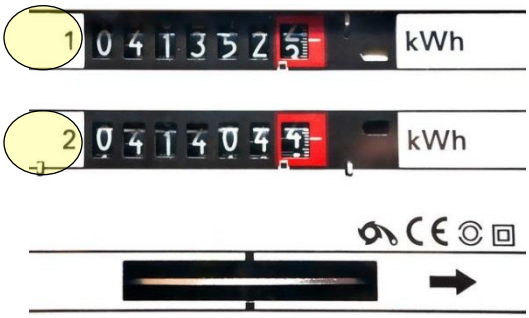

Рис. 9 Показники лічильника під час досліду

Розрахунковий блок

За даними вашого робочого листка обчисліть спожиту кількість енергії протягом дня, тижня, місяця одним з приладів:

a) приладом найбільшої потужності;

b) приладом, що найбільш тривалий час працює протягом доби;

c) холодильником та бойлером;

Розгляньте можливості економії енергії при користуванні даним приладом.

_____

_____

_____

_____

За даними робочого листа визначте кількість електричної енергії, спожитої приладами в режимі очікування за місяць.

_____

_____

_____

_____

Практичний блок

1. Складіть «Робочий лист» споживання електроенергії у вашій оселі (таблиця 1).

Використовуючи дані робочого листа, визначте:

- які з приладів мають найбільшу потужність?
- які прилади працюють найбільше часу?
- які прилади споживають найбільше енергії?
- які прилади за час вашої відсутності працюють в режимі очікування?
- які прилади (на вашу думку) доцільно замінити на нові, більш енергоефективні? Наприклад, заміна старого телевізора з кінескопом на новий із пласким екраном не тільки підвищить зручність перегляду, але й заощадить 15-20 кВт·год на місяць, а при роботі телевізора понад 4 годин на день – ще більше.

За даними робочого листа запропонуйте заходи щодо зменшення енергоспоживання.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2. Складіть «Графік споживання електроенергії за тиждень» (таблиця 2).

2.1. Кожного вечора протягом тижня записуйте показники лічильника електричної енергії в один і той самий час. Перший запис зробіть в неділю увечері. Позначте результат у відповідній таблиці.

http://blog.org.ua/

2.2. Через тиждень складіть графік використання електроенергії, спожитої протягом тижня. Додайте всі результати, щоб одержати загальну кількість енергії, споживану у вашому помешканні протягом тижня. Проаналізуйте, чому кількість спожитої електроенергії в різні дні тижня неоднакова. Визначте причини пікового споживання та запропонуйте способи їх зменшення.

2.3. Визначте кількість спожитої електричної енергії за місяць (4 тижні). Поясніть причини пікового споживання електроенергії на тижневому графіку та запропонуйте заходи щодо зменшення енергоспоживання у вашій оселі.

3. Складіть таблицю «Споживання електроенергії протягом року» (таблиця 3). Поясніть причини пікового споживання електроенергії.

4. Визначте прилади, які можуть працювати в нічний час. Визначте, яку частину електроенергії вони споживають. (Дані запишіть в таблицю 4.) Розгляньте доцільність встановлення у вашому будинку двозонного лічильника. Визначте очікувану економію.

5. Запропонуйте заходи щодо енергозбереження у вашій оселі.

6. Дайте оцінку очікуваних результатів енергозбереження у власній оселі.

7. Зробіть висновок.

http://ipl.org.ua/

Творчий блок

Використовуючи рекомендації з енергозбереження у власній оселі, отриману інформацію про споживання електроенергії (таблиці 1-3) та знання інформатики, підготуйте рекламний лист (буклет, проспект, публікацію, рекламну листівку тощо) на тему «Енергозбереження у побуті».

Таблиця 1

РОБОЧИЙ ЛИСТ
споживання електричної енергії в житловому будинку

Споживач	Під час роботи (ефективне використання)				В режимі очікування (втрати)			
	Сумарна потужність (Вт) *	Час роботи за добу (год)	Спожита енергія за день (кВт·год)	Спожита енергія за місяць (кВт·год)	Потуж-ність (Вт) *	Час роботи за добу (год)	Втрачена енергія за день (кВт·год)	Втрачена енергія за місяць (кВт·год)
Лампа осв. (кімн 1)								
Лампа осв. (кімн 2)								
Лампа осв. (кімн 3)								
Лампа настільна								
Телевізор	50				0,6			
Комп'ютер	150				4,3			
Т-2 теле. приставка	4,5				4			
Телевізійний тюнер	10,5				7,5			
Мікрохвильова піч					2,6			
Кондиціонер					1,5			
Пилосос								
Wi-Fi роутер	3,5				3			
DVD програвач	10				1,4			
Пральна машина **								
Кухонний комбайн								
Хлібопіч ***								
Зарядний пристрій до телефону	3				0,5			
Індикаторна лампочка (вимикачі)	0				0,4			
Посудомийна машина (клас _____)								
Прилади постійного використання								
Холодильник (клас _____)	Річне споживання електроенергії холодильником та морозильною камерою класу: А ~ 310 кВт·год/рік , А + ~ 260 кВт·год/рік, А ++ ~ 140 кВт·год/рік							
Морозильна камера (клас _____)								
Електричний водонагрівач	Річне споживання електроенергії водонагрівачем ~ 700 кВт·год/рік на одну людину							
РАЗОМ:								

*- взято середні значення

** - пральна машина споживає ≈ 0,5 кВт·год за один цикл прання;

***- хлібопіч споживає ≈ 0,25 кВт·год за один цикл.

Таблиця 2

СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПРОТЯГОМ ТИЖНЯ

Початок експерименту (дата): _____

Кінець експерименту (дата): _____

кВт·год	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
10							
9							
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
Усього за тиждень, _____ кВт·год							

Таблиця 3

СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПРОТЯГОМ РОКУ

Початок експерименту (дата): _____

Кінець експерименту (дата): _____

Рік	кВт·год													
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	разом	Разом на одного мешканця

Таблиця 4

РОЗРАХУНОК ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДВОЗОННОГО ЛІЧИЛЬНИКА

№	Споживач	Споживання за денним тарифом	Споживання за нічним тарифом			
		Спожита енергія за місяць (кВт·год)	Потужність (Вт) *	Час роботи за добу (год)	Спожита енергія за день (кВт·год)	Спожита енергія за місяць (кВт·год)
1	Енергоспоживання за однозонним лічильником (з робочого листа (табл. 1))					
2	Прилади, які можна використовувати за нічним тарифом					
	Кондиціонер					
	Пральна машина					
	Електричний водонаргівач					
	Хлібопічка (один цикл за день)					
	Холодильник					
	Посудомийна машина					
	Разом					

Висновки з практичної роботи: