

Процес глобалізації, найбільш активний в останні два десятиліття, приховує у собі чимало неясностей і протиріч, стає предметом гострих дискусій в академічних і ділових колах.

Література

1. Бзежинський З. Великая шахматная доска. Господство Америки и его геополитические императивы / З. Бзежинський. – М. : Международные отношения, 1999. – 256 с.
2. Білорус О.Г. Економічна система глобалізму : монографія / О.Г. Білорус. – К. : КНЕУ, 2003. – 360с.
3. Білорус О. Новий тоталітаризм глобальних корпорацій – зростаюча загроза безпеці розвитку у ХХ столітті / О. Білорус // Економічний часопис ХХІ. – 2004. – № 9. – С. 3-7.
4. Кальченко Т.В. Глобальна економіка: методологія системних досліджень : монографія / Т.В. Кальченко. – К. : КНЕУ, 2006. – 248 с.
5. Кулішов В.В. Мікро-макроекономіка : підручник / В.В. Кулішов. – Львів: Магнолія 2006, 2008. – 468 с.
6. Мазурок П.П. Глобальна економіка : навчальний посібник / П.П. Мазурок, Б.М. Одягайло, В.В. Кулішов. – Львів: Магнолія 2006, 2011. – 208 с.
7. Одягайло Б.М. Економіка: транзитивність від найпростішої до глобальної : монографія / Б.М. Одягайло. – Дн-ск: Пороги, 2003. – 313 с.
8. Сонько С.П. Просторовий розвиток соціо-природних систем: шлях до нової парадигми : монографія / С.П. Сонько. – К. : Ніка - Центр, 2003. – 287 с.

УДК 621.311

**Дзядикевич Ю.В.,
д.т.н., професор кафедри інженерного менеджменту,
Гевко Б.Р.
Тернопільський національний економічний університет**

НАПРЯМИ ЕКОНОМІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В МІСЦЯХ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ ЖИТЛОВО- КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА

Постановка проблеми. Житлово-комунальне господарство (ЖКГ) України посідає третє місце після металургійної та хімічної промисловості за обсягами споживання енергоносіїв.

До чинників, які суттєво вплинули на ситуацію, що склалася на сьогоднішній день в ЖКГ, можна віднести [1; 2]:

- загальнодержавна економічна криза;
- низька платоспроможність промислових підприємств і населення;
- недосконале законодавство України, що зводить нанівець економічні стимули впровадження заходів із підвищення енергоефективності та енергозбереження;
- затримки з оплатою спожитих енергоносіїв і списання енергетичних боргів;
- недосконалість існуючої в Україні системи тарифів і розрахунків населення за спожиту енергію.

Мета енергоресурсо-ощадної політики в житлово-комунальному господарстві – це скорочення витрат на утримання та експлуатацію житла і, відповідно, пом'якшення для населення процесу реформування системи оплати житла й комунальних послуг під час переходу галузі на режим безбиткового функціонування.

Економія витрат енергоресурсів може бути досягнута внаслідок підвищення потенціалу енергозбереження щодо споживання електричної енергії. Оскільки відомо [2], що за оцінками як вітчизняних, так і зарубіжних експертів, потенціал економії електроенергії в будинках і спорудах складає від 30 до 40 %.

Однак на сьогоднішній день відсутня зацікавленість як ЖЕКів, так і мешканців міст у економії електричної енергії, особливо в місцях загального користування (сходові площадки, освітлення перед під'їздами). Мешканці багатоквартирних будинків не проінформовані про те, що витрата електричної енергії в місцях загального користування веде до збільшення квартплати, оскільки ЖЕК нараховує мешканцям кожної квартири багатопверхового будинку 0,57 грн за 1 кВт/год.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема економії паливно-енергетичних ресурсів висвітлена в працях Ю.Т. Розумного [3], Ю.В. Продана, Б.С. Стогнія [4], А.К. Шидловського [5], В.А. Жовтянського [6], М. Ковалко, О. Ковалко [7], І.А. Немировського [8], Л.В. Примака [9]. Водночас

проблемі економії енергії в житлово-комунальному господарстві приділена мала увага. Це зумовлює необхідність більш глибокого вивчення цієї проблеми.

Постановка завдання. Метою дослідження є аналіз напрямів, які сприяють економії електроенергії в сфері ЖКГ.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз попередньо проведених досліджень показав, що для освітлення місць загального призначення (сходові площадки, входи в під'їзди) у багатоповерхових будинках мікрорайону міста протягом року витрачається велика кількість електроенергії – майже 350 тис. кВт. При цьому необхідно зазначити, що навантаження на внутрішньо-будинкові електромережі є дуже велике. Отже, економія електроенергії в сфері ЖКГ є вельми актуальною проблемою.

У зв'язку з тим виникає низка запитань:

- чи потрібно її так багато?
- чи ефективно використовується електроенергія?
- чи можна суттєво підвищити ефективність її використання?

Досвід розвитку світової спільноти останніх двох десятиліть свідчить про те, що можна знайти позитивні відповіді на ці запитання.

Економічні важелі енергозбереження мають діяти на різних рівнях [8]:

- суб'єктах області, міста та органів місцевого самоврядування;
- організацій ЖКГ;
- товариств власників житла;
- організацій бюджетної сфери.

Існують різні шляхи її розв'язання [10]. Одним із них є децентралізоване керування освітленням у місцях загального призначення. Воно полягає в тому, що в різних місцях коридору чи під'їзду (біля кожних дверей) ставляться дві кнопки – пуск і стоп. Вони відповідно вмикають або вимикають реле управління світлом. Схема проста та дешева. Однак цей спосіб комфорту не викликає, оскільки для включення світла необхідно намацати на стіні вимикача, а потім не забути вимкнути світло. Ось тут людський чинник зводить усі зусилля з економії електроенергії нанівець. Хтось забував вимкнути світло, хтось лінувався, а декому було взагалі „до лампочки”.

Другим напрямом економії електроенергії в місцях загального користування є застосування таймерів виключення. Світло включається також децентралізовано (біля кожної квартири), а вимикається через певний проміжок часу. В більшості випадків цього часу достатньо для того, щоб пройти коридор або декілька сходових площадок. Таким способом вдалося уникнути впливу людського чинника на тривалість освітлення. Однак проблема розв'язана лише частково, оскільки для включення таймера необхідно знайти на стіні кнопку. Більш ефективним способом економії електроенергії є застосування датчиків руху [11].

Конструкція датчика руху поєднує в собі всі позитивні якості попередніх способів. Декілька датчиків можуть включати будь-яку кількість лампочок. Поки в секторі датчика хтось рухається – світло увімкнено. Як тільки рух припиняється вмикається таймер зворотного відліку, наприклад мешканець намагається вставити ключ у замкову щілину. Після закінчення певного часу світло вимикається і кнопки виключення зовсім не потрібні. Крім того, електронний сенсор включення освітлення обладнаний датчиком освітленості, оскільки вдень світла достатньо, то датчик вимикається.

Найбільш економічний ефект забезпечує використання на сходових площадках і в під'їздах будинків вимикачів освітлення з датчиками руху [11]. Датчики руху „бачать” людину, що виходить із ліфту або з квартири і на час перебування її на площадці включають світло тільки на цьому поверсі. На інших поверхах освітлення не включається. Завдяки мікропроцесорній техніці датчики руху стійкі до оптичних, акустичних і електромагнітних перешкод і мають високу чутливість до власного теплового випромінювання людини. Застосування датчиків руху, які керують процесами вмикання освітлення на поверхах, дає можливість заощадити до 95 % електроенергії та зменшити затрати на освітлення місць загального призначення в 15-20 разів [11].

На сьогоднішній день промисловість випускає такі марки датчиків руху: DSC LC-100PI, Grow Swan Quad, Grow SRP Plus, Vidicon Bingo, Grow SRP-600 і LX01 [11]. Всі вони надійні в роботі та стійкі до теплових перешкод, мають багатоканальні чутливі головки і складну систему обробки сигналу, що розташована в самому датчику руху. Датчики руху відрізняються один від одного лише розмірами (від 60 x 48 x 33 мм до 106 x 68,5 x 57 мм), вагою (від 40 до 90 г) і діаграмою направленості (від 15 x 15м, 90⁰ до 18 x 18м, 105⁰). Вартість датчиків руху в межах 90 – 105 грн. Гарантія 12 місяців.

На підставі порівняльного аналізу технічних характеристик датчиків руху для проведення експерименту були вибрані датчики марки Grow SRP-600, із розрахунку, що один датчик руху встановлюється при вході в під'їзд і по одному на кожній сходовій площадці..

Для того, щоб запропонувати ефективний спосіб економії електроенергії в місцях загального призначення багатоповерхових будинків, автори протягом 2011-2012 р.р. досліджували споживання електричної енергії в 89 багатоквартирних будинках мікрорайону міста Тернополя, які обслуговуються ПП «Східний масив».

Було встановлено, що споживання електроенергії в місцях загального користування протягом року нерівномірне. Найбільша витрата електроенергії спостерігається в осінньо-зимовий період із 1 листопада до 1 березня. В цей період сходові площадки і входи у під'їзди освітлюються 18 годин на добу. Із збільшенням світлового дня освітлення використовується менше і з 1 березня до 1 червня складає 14 годин на добу. В літній період, з 1 червня до 1 вересня, освітлення місць загального призначення триває лише 8 годин на добу. З 1 вересня до 1 листопада тривалість освітлення зростає і досягає 14 годин. Протягом року величина електроенергії, яка використовується для освітлення місць загального користування різна і залежить від світлового дня. Необхідно зазначити, що на тривалість освітлення сходових площадок впливає не тільки світловий день, але й людський чинник, оскільки освітлення вмикають і вимикають самі мешканці будинку. Під час дослідження витрат електроенергії в місцях загального користування було встановлено, що в багатьох будинках, особливо в осінньо-зимовий період, сходові площадки освітлюються більше 18 годин на добу. Передусім у години пік, коли навантаження на внутрішньобудинкові електромережі і без того велике.

Для більш точної та об'єктивної оцінки величини споживання електроенергії в місцях загального призначення багатоповерхових будинків увесь рік був умовно поділений на чотири етапи. I етап з 1 листопада до 1 березня (120 діб), II – з 1 березня до 1 червня (92 доби), III – з 1 червня до 1 вересня (92 доби) і IV – з 1 вересня до 1 листопада (61 доба). Результати вивчення витрат електроенергії на освітлення в багатоповерхових будинках сходових площадок і входу у під'їзди свідчать про те, що в I етапі споживання електроенергії найбільше і становить 147614,4 кВт. Мешканці за використану енергію заплатили 84140,2 грн., а це привело до зростання квартплати (табл. 1).

Таблиця 1

Споживання електроенергії для освітлення місць загального користування

Етапи споживання електроенергії	Спожита електроенергія, кВт	Вартість електроенергії, грн.
I	147614,4	84140,2
II	88021,9	50172,5
III	50298,2	28670,0
IV	58362,4	33266,5
Разом	344296,9	196249,5

Примітка. Потужність джерела освітлення на кожному поверсі будинку та при вході в під'їзд – 60 Вт. (прийнято для розрахунків).

Найменше споживання електроенергії спостерігається в літній період (етап Ш) – 50298,24 кВт. Вартість використаної електроенергії складає 28670,0 грн., що в 3 рази менше, ніж у осінньо-зимовий період. Однак у більшості випадків ЖЕК не проводить мешканцям перерахунку квартплати, посилаючись на те, що зimoto витрати будуть збільшуватися.

Споживання електричної енергії для освітлення місць загального призначення в осінньо-зимовий період (із 1 листопада до 1 березня) при використанні датчиків руху не перевищує 8200,8 кВт. Водночас за цей же період (I етап) витрата електроенергії при ручному регулюванні (вмикають і вимикають мешканці будинку) досягає 147614,4 кВт. Економія енергії в цьому періоді найбільша і складає 139413,6 кВт (табл. 2).

Таблиця 2

Регулювання споживання електроенергії

Етапи споживання енергії	Регулювання		Економія електроенергії,	
	ручне, кВт	датчиком, кВт	кВт	грн
I	147614,4	8200,8	139413,6	79465,75
II	88021,9	2829,37	85192,6	485598,8
III	50298,2	3143,6	47154,6	26878,1
IV	58362,4	1875,9	56486,4	32197,3
Разом	344296,9	16049,6	328247,2	187100,9

Власні дослідження.

Із збільшенням світлового дня з 1 березня до 1 червня (II етап) освітлення використовується менше і не перевищує 14 годин на добу, то економія електроенергії буде меншою, ніж у I етапі і становить лише 85192,6 кВт. Найменше споживання електричної енергії спостерігається в літній період з 1 червня до 1 вересня (III етап) – 50298,2 кВт. Це зв'язано з тим, що освітлення місць загального користування триває не більше 8 годин на добу, тому економія енергії буде невеликою і не перевищує 47154,6 кВт. Із 1 вересня до 1 листопада (IV етап) тривалість освітлення зростає, внаслідок чого збільшується споживання електроенергії. Однак при використанні датчиків руху споживання електричної енергії не перевищує 1875,9 кВт і економія складає 56486,4 кВт. В осінньо-зимовий період (I етап) економія електроенергії досягає 139413,6 кВт, що майже в 3 рази більше, ніж у літній період (III етап).

Річне споживання електричної енергії в місцях загального користування при ручному регулюванні досягає 344296,9 кВт, а при використанні датчиків руху воно не перевищує 16049,6 кВт і економія електроенергії становить 328247,2 кВт (табл.2).

Загальна вартість робіт встановлення датчиків руху в багатоквартирних будинках мікрорайону міста, які обслуговуються ПП "Східний масив", складають 244930,0 грн.(табл. 3).

Таблиця 3

Окупність встановлення датчиків руху

Об'єкт дослідження	Річна вартість спожитої електроенергії, грн		Вартість економії електроенергії, грн	Вартість встановлення датчиків руху, грн	Термін окупності роки
	ручне регулювання	датчиками руху			
89 будинків	196249,2	9148,3	187100,9	244930,0	1,3

Власні дослідження.

Приймаючи до уваги, що при автоматичному регулюванні вартість зекономленої електроенергії становить 187100,9 грн., то затрати на встановлення датчиків руху для регулювання освітлення окупляться за 1,3 року. Таким чином, встановлення в багатоповерхових будинках датчиків руху дозволить зекономити велику кількість електричної енергії, що використовується для освітлення місць загального користування і тим самим у години пік зменшити навантаження на внутрішньо-будинкові електромережі. Це з одного боку, а з другого – зменшиться квартплата мешканців мікрорайону.

Перспективним напрямом енергозабезпечення в житлово-комунальному господарстві є використання поновлювальних джерел енергії [1].

Вони мають низку переваг у порівнянні з розповсюдженими енергоносіями, а саме : вони практично невичерпні, не забруднюють довкілля, відпадає необхідність у добуванні, переробці та доставлянні палива, не використовується вода для охолодження, відсутні відходи (зола та продукти розпаду), можуть працювати без обслуговування, не має потреби у транспортуванні енергії.

Для освітлення місць загального користування в багатоповерхових будинках можна використати сонячні батареї, у яких сонячна енергія перетворюється в електричну [11]. Вони встановлюються на даху будинку (рис.1). Сонячні батареї 1 з'єднані через розподільник 3 із акумуляторними батареями 2, у яких накопичується електрична енергія. Від розподільника 3 електрична енергія за допомогою шин 3 подається до датчиків руху 4 і лампочок освітлення 6, які є на сходових площадках і у вході в під'їзд.

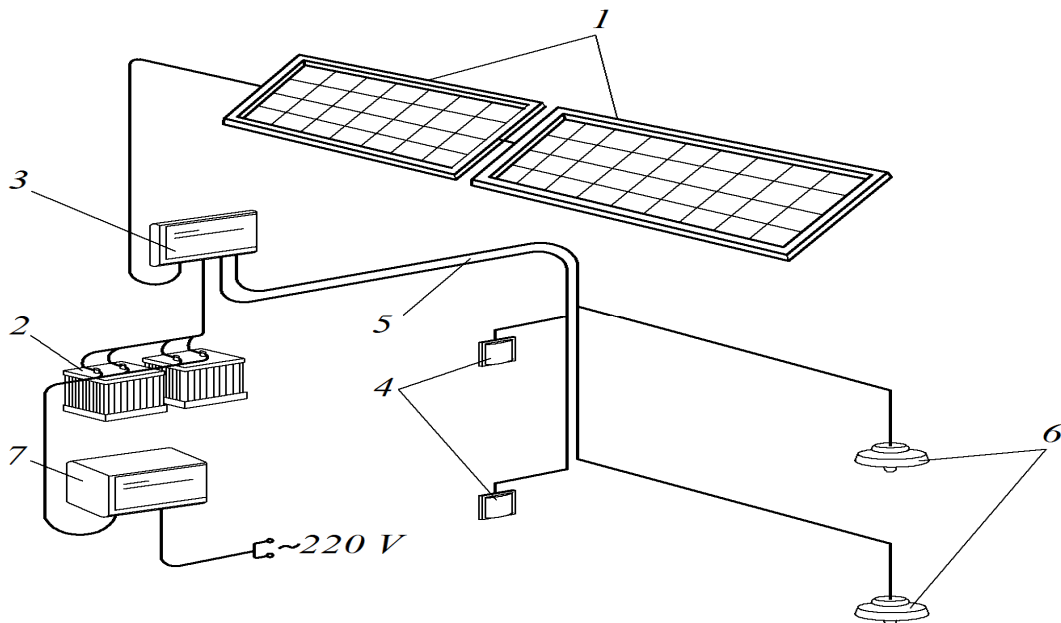


Рис.1. Схема живлення електричною енергією місць загального користування [11].

1 - сонячні батареї; 2 – акумуляторні батареї; 3 - розподільник енергії ; 4 – датчики руху; 5 - шини ; 6 - лампочки освітлення ; 7 - інвертор-перетворювач напруги.

Крім цього, до акумуляторної батареї під'єднаний інвертор-перетворювач напруги 7, який перетворює постійний струм у змінний з напругою 220 В, для побутових споживачів. Схема працює наступним чином (рис.1). У під'їздах при вході та на кожному поверсі встановлені датчики руху, які

реагують на виникнення рухомого об'єкту (людини) на сходовій площадці або при вході в під'їзд. Датчик руху подає відповідний сигнал на розподільник енергії, який через систему шин вмикає лампочки. Через відповідний час, коли відсутній рухомий об'єкт, датчик руху подає сигнал про припинення подачі електричної енергії, і освітлення вимикається.

Отже, використання сонячних батарей (колекторів) забезпечує освітлення сходових площадок і входи у під'їзди будинку, але й електричною енергією побутові прилади, тим самим зменшує навантаження на внутрішньо – будинкові електромережі.

Висновки з даного дослідження. На підставі аналізу напрямів економії електроенергії в сфері ЖКГ встановлено, що застосування в багатопверхових будинках датчиків руху дозволить зекономити велику кількість електричної енергії, що використовується для освітлення сходових площадок і вхід у під'їзд і водночас зменшити навантаження на внутрішньобудинкові електромережі, що сприятиме зменшенню квартплати мешканців будинків. Цей напрям економії енергії можна розширити, якщо для освітлення місць загального користування використовувати сонячні колектори, які будуть також забезпечувати електроенергією побутові прилади, що є в квартирах будинку.

Література

- 1.Макаренко В.А. Енергозбереження і поновлювальні енергоресурси – важливий шлях розвитку системи енергопостачання / В.А. Макаренко, О.Г. Гриб, О.І. Малєєв // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2007. – № 11. – С. 38-48.
2. Тимофеев В.Н. Энергоменеджмент и энергосбережение- общность и отличия / В.Н. Тимофеев, И.А. Немировский // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2007. – № 5. – С. 32-37.
3. Розумний Ю.Т. Енергозбереження / Ю.Т. Розумний, В.Т. Заїка, Ю.В. Степаненко. – Дніпропетровськ. : НДУ. – 2008. – 164 с.
4. Енергетична безпека України: оцінка та напрямки забезпечення / За ред. Ю.В. Продана, Б.С.Стогнія. – К. : НТУУ. «КПІ», 2008. – 400 с.
5. Енергозбереження – досвід, проблеми, перспективи / За ред. А.К. Шидловського. – К. : Ін-т електродинаміки НАНУ, 1997. – 152 с.
6. Стратегія енергозбереження в Україні / В.А. Жовтянського. Т.1. – К. : Академперіодика, 2006. – 510 с.
7. Ковалко М. Розвинута енергетика – основа національної безпеки України / М. Ковалко, О. Ковалко. – К. : Бізнесполіграф. – 2009. – 104 с.
8. Немировский И.А. Современные проблемы энергосбережения / И.А. Немировский // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2005. – № 12. – С. 15-16.
9. Энергосбережение в ЖКХ / Под ред. Л.В. Примака, Л.Н. Чернышова. – М. : Академический проект. Альма Матер. – 2011. – 622 с.
- 10.Дзядикевич Ю.В. Енергетичний менеджмент / Ю.В. Дзядикевич, М.В. Буряк, Р.І. Розум. – Тернопіль : Підручники і посібники. – 2010. – 296 с.
- 11.Дзядикевич Ю.В. Нові підходи до економії споживання електроенергії в сфері житлово-комунального господарства / Ю. Дзядикевич, Б. Гевко // Матеріали наук.-тех. конференції. Актуальні задачі сучасних технологій. – Тернопіль. – 19-20 травня, 2012 р. – С. 250-251.