

2010. – № 4. – С. 67-73.

8. Шевченко О.М. Економіко-математична оцінка прогнозних змін регіонального продовольчого ринку / О.М. Шевченко // Науковий вісник ЧДІЕУ: Регіональна економіка. – 2011. – № 4(12). – С. 96-102.

References

1. Boiko, V., Korzhynskiy, M., Kozak, A. (2009), "Dairy cattle: Problems and directions of further revival", *Economika APK*, no. 12, pp. 32-35.
2. Dibrova, A.D. (2008), *Derzhavne rehulivannia silskohospodarskoho vyrobnytstva: teoriia, metodolohiia, praktyka* [State regulation of agriculture: theory, methodology, practice], VPD "Format", Kyiv, Ukraine, 488 p.
3. Klochko, V.N. (2011), "Forecasting and modeling competitiveness of milk production in the region", *BusinessInform*, no. 1, pp. 43-49.
4. Kryladykh, E.N. (2006), "Forecast of development of the agri-food sector in Russia until 2030", *Ekonomika selskokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy*, no. 9, pp. 8-12.
5. Kudlay, V.H. (2004), "Market milk and dairy products: Status, trends and prospects", Thesis abstract of Cand. Sc. (Econ.), 08.07.02 "Economics of Agriculture and AIC", Kyiv, Ukraine, 20 p.
6. Radchenko, V. (2009), "Economy intensive dairy", *Economika APK*, no. 8, pp. 39-43.
7. Ulko, S.M. (2010), "Forecast of the milk market in Ukraine and the USA", *Economika APK*, no. 4, pp. 67-73.
8. Shevchenko, A. (2011), "Economic and mathematical evaluation of forecast changes in regional food market", *Scientific Bulletin CHDIEU: Regional Economics*, no. 4 (12), pp. 96-102.

УДК 621.311

Гевко Б.Р.,
аспірант

Тернопільський національний економічний університет

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ПОКРАЩЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СФЕРІ ЖКГ

Hevko B.R.,
graduate student

Ternopil National Economic University

PERSPECTIVE DIRECTIONS FOR IMPROVING ENERGY EFFICIENCY IN THE SPHERE OF HOUSING AND UTILITIES

Постановка проблеми. Серед галузей національного господарства країни житлово-комунальне господарство (ЖКГ) за обсягами споживання енергоносіїв посідає третє місце після металургійної та хімічної промисловості.

Економії витрат енергоресурсів може бути досягнуто шляхом підвищення енергозбереження щодо споживання електричної енергії. За оцінками як вітчизняних, так і зарубіжних експертів потенціал економії електроенергії в будинках і спорудах складає від 30 до 40 %. На сьогоднішній день відсутня зацікавленість як ЖЕКів, так і мешканців міст у економії електричної енергії, що використовується для освітлення місць загального користування (сходові площадки, освітлення входів у під'їзди). Мешканці будинків не проінформовані про те, що витрати електроенергії в місцях загального користування ведуть до збільшення квартплати, а також навантаження на внутрішньобудинкові електромережі. Ці обставини зумовлюють актуальність проблеми пошуку перспективних напрямів покращення енергозбереження в сфері ЖКГ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми економії енергоресурсів присвячені роботи В.А. Жовтянського [1; 2], Ю.Т. Розумного [3], Ю.В. Продана і Б.С. Стогнія [4], М. Ковалко і О. Ковалко [5], Л.В. Примака і Л.Н. Чернишова [6], Ю.В. Макагон [7]. Водночас у роботах висвітлено лише окремі аспекти електроенергії загального користування. Це дало поштовх для більш глибокого дослідження можливих методів економії електроенергії в сфері ЖКГ.

Постановка завдання. Метою роботи є аналіз проектів, присвячених проблемі економії електроенергії для освітлення місць загального призначення у сфері ЖКГ і окреслення найбільш перспективних напрямів покращення енергозбереження.

Виклад основного матеріалу дослідження. Одним із ефективних проектів, який сприяє економії електроенергії в місцях загального користування, є застосування датчиків руху. Вони надійні в роботі та прості в обслуговуванні, широко використовуються в містах Європи та США. Датчик руху, який встановлений на сходовій площадці, бачить людину, що виходить із ліфта або квартири і вмикає джерело світла тільки на цьому поверсі. На інших поверхах світло не вмикається. Якщо людина виходить із поля огляду датчика, то лампочка вимикається. Завдяки мікропроцесорній техніці датчики

руху стійкі до оптичних, акустичних й електромагнітних перешкод і мають високу чутливість до власного теплового випромінювання людини. Електронний сенсор включення освітлення обладнаний датчиком освітленості, а оскільки вдень світла достатньо, то датчик вимикається [8].

На практиці застосовують різні марки датчиків руху. Всі вони стійкі до теплових перешкод, мають багатоканальні чутливі головки та складну систему обробки сигналу. Датчики відрізняються один від одного лише розмірами, вагою та діаграмою направленості [9].

На підставі аналізу технічних характеристик різних марок датчиків руху для проведення експерименту були вибрані датчики марки GrowSRP-600, із розрахунку, що один датчик встановлюється при вході в під'їзд і по одному на кожній сходовій площадці. Об'єктом дослідження були 89 багатоповерхових будинків міста, в яких попередньо визначили величину споживання електроенергії для освітлення місць загального користування [10]. Встановлено, що при ручному регулюванні споживання енергії (вмикають і вимикають світло мешканці будинків) річна витрата електричної енергії досягає 345 тис.кВт, а при використанні датчиків руху вона не перевищує 16050 кВт. Застосування датчиків руху дозволяє в 20 разів зменшити річне споживання електроенергії та зекономити 187 тис. грн. Затрати на встановлення датчиків руху окупляться за 1,3 роки [11].

У процесі експлуатації датчиків руху в парі з лампочками розжарювання було встановлено, що часте вимикання та вмикання джерела світла призводить до виходу їх із ладу. Це викликає незручності та незадоволення у мешканців будинків. Перегорання лампочок розжарювання викликано тим, що вольфрамова спіраль працює в режимі термоциклювання (нагрів-охолодження). Під час нагрівання вольфраму домішки проникнення (вуглець, азот, кисень), які є в металі, дифундують із глибини металу по границях зерен до його поверхні, утворюючи при цьому карбідні та нітридні сполуки. Вони мають різні коефіцієнти термічного розширення та внаслідок цього утворюються мікротріщини в основному металі, що приводить до руйнування вольфрамової спіралі [12].

Оскільки ресурс роботи лампочок освітлення з вольфрамовою спіраллю невисокий та вимагає часті їх заміни, то з огляду на це, пошук нових проектів, які не мали б цих недоліків і сприяли б економії електроенергії загального користування, є актуальною завданням.

Перспективним напрямом, який сприяє економії електроенергії, що використовується для освітлення сходових площадок і входів у під'їзди багатоквартирних будинків, є застосування світлодіодних ламп (LED-лампи) [13]. Це енергозберігаючі світлотехнічні вироби, які працюють на основі світлодіодів (LED) підвищеної яскравості. Головним елементом кожного світлодіода є штучний напівпровідниковий кристал, який перетворює електричний струм у світло. Світлодіодні лампи дозволяють зекономити до 90% електроенергії у порівнянні із звичайними лампами розжарювання. LED-лампи порівняно з лампочками розжарювання мають низку переваг, серед них такі, як: економне використання електроенергії, ресурс роботи в 30 разів вищий, ніж у ламп із вольфрамовою ниткою розжарювання, малі розміри та безпека експлуатації, відсутність ультрафіолетового випромінювання та безпечні й комфортні для очей [14]. Однак висока вартість (у 50 разів вища, ніж звичайних ламп розжарювання) гальмує їх широке застосування в сфері житлово-комунального господарства.

З метою виявлення економічної доцільності використання LED-ламп для освітлення місць загального користування в багатоквартирних будинках мікрорайону міста були проведені розрахунки споживання електроенергії світлодіодними лампами. Встановлено, що світлодіодні джерела світла дозволяють мешканцям мікрорайону зекономити за рік майже 300 тис.кВт електроенергії [11]. Це зменшить навантаження на внутрішньобудинкові електромережі, а також сприятиме зменшенню квартплати мешканців мікрорайону міста.

Заслуговує на увагу напрям економії електроенергії загального користування, запропонований приватним підприємством «Сіріус», в якому передбачено використання для освітлення сходових площадок і входу в під'їзд світлодіодних світильників 7Вт. Завдяки високим світлотехнічним характеристикам LED-лампи використовуються в проекті не як окреме джерело світла, а як основний елемент світлотехнічного виробу [15]. Проведені розрахунки показали, що для освітлення місць загального користування світлодіодні світильники 7Вт за рік споживають лише 40 тис.кВт електроенергії. При цьому річна економія енергії становить 304262 кВт [11]. З огляду на це, можна зробити висновок, що застосування світлодіодних світильників 7Вт для освітлення сходових площадок і входів у під'їзди є перспективним, оскільки дозволить зекономити значну кількість електроенергії, а також запобігатиме можливому пошкодженню світлодіодних ламп.

Водночас необхідно зазначити, що під час застосування згаданих вище проектів (лампи-LED, світильники 7Вт) джерела світла працюють майже цілодобово, особливо у зимовий період року, оскільки вмикаються та вимикаються мешканцями будинку. В такому випадку ефективність використання електроенергії різко падає [16].

Аналізуючи представлені вище напрями, можна зробити висновок, що перспективним інноваційним проектом, який забезпечить економію електроенергії та ефективно її використання для освітлення місць загального користування, є застосування світлодіодних ламп і датчиків руху. Проведені розрахунки показали, що при сумісному використанні світлодіодних ламп і датчиків руху річна економія електроенергії освітлення сходових площадок і входів у під'їзди багатоквартирних

будинків досягає 343тис. кВт. Завдяки датчикам руху забезпечується економне та ефективне використання електроенергії загального користування. Проект окупиться за 3 роки [17].

Програма розвитку ООН в Україні та трансформація ринку в напрямку енергоефективного освітлення передбачає низку пілотних проектів [18], зокрема в житлово-комунальній сфері, з використанням лампочок Nanolight (lampochkinanolajt), які виводять освітлення на новий енергоефективний рівень, порівняно з існуючими світлодіодними лампочками. Використовуючи лише 12Вт електроенергії, лампочки нанолайт генерують світло яскравістю більше 1600 люменів, яке еквівалентно 100Вт лампочці розжарювання. На відміну від світлодіодних лампочок, нанолайт лампочки випромінюють яскраве, барвисте світло в усіх напрямках. Це забезпечує рівномірний розподіл світла та максимальне освітлення. Частота вмикань і вимикань не впливає на функціональні характеристики лампочок. Крім цього, лампочки нанолайт випромінюють на 50% менше теплової енергії, ніж світлодіодні та є безпечними для використання в закритих світильниках (пристроях). Водночас світлодіодні лампи в закритих світильниках перегріваються, а це призводить до виходу з ладу світлодіодів ще задовго до закінчення їх терміну служби. Вартість лампочок нанолайт є в межах від 50 до 400\$ [19].

Отже, тільки органічне поєднання переваг складових елементів пілотного проекту, а саме: ламп нанолайт і датчиків руху, забезпечить значну економію електричної енергії та ефективне її використання під час освітлення місць загального користування в сфері житлово-комунального господарства.

Висновки з даного дослідження. Таким чином, застосовуючи сучасні світлотехнічні та автоматичні пристрої, можна зекономити велику кількість електроенергії, що витрачається на освітлення місць загального користування житлово-комунального господарства, а також підвищити ефективність її використання та зменшити навантаження на внутрішньобудинкові електромережі, особливо в зимовий період року.

Література

1. Стратегія енергозбереження в Україні ; за ред. В.А. Жовтянського. – Т. 1. – К. : Академперіодика, 2006. – 510 с.
2. Стратегія енергозбереження в Україні ; за ред. В.А. Жовтянського. – Т. 2. – К. : Академперіодика, 2006. – 600 с.
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. Ковалко М. Розвинута енергетика-основа національної безпеки України / М. Ковалко, О. Ковалко. – К. : Бізнесполіресурс, 2009. – 104 с.
6. Энергосбережение в ЖКХ / Под ред. Л.В. Примака, Л.Н. Чернышова. – М. : Академический проект. Альма Матер, 2011. – 622 с.
7. Макогон Ю.В. Деякі аспекти реалізації політики енергозбереження в Україні : монографія / Ю.В. Макогон. – Донецьк : ДонНТУ, 2012. – 200 с.
8. Датчики руху [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://search.ukr.net/?q=datchyky%20ruchu>.
9. Датчики руху [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.axiomplus.com.ua/1>.
10. Дзядикевич Ю.В. Споживання електроенергії в житлово-комунальній сфері / Ю.В. Дзядикевич, Б.Р. Гевко, Ю.С. Никеруй // Энергосбережение, Энергетика, Энергоаудит. – 2011. – № 1. – С. 20-23.
11. Дзядикевич Ю.В. Економія електроенергії загального користування шляхом використання енергоощадливих джерел світла / Дзядикевич Ю.В., Гевко Б.Р. // Інноваційна економіка. – 2014. – № 4. – С. 236-240.
12. Дзядикевич Ю.В. Очищення тугоплавких металів від домішок проникнення / Ю.В. Дзядикевич, О.Д. Сміян, Р.М. Горбатюк // Доповіді національної академії наук України. – 1996. – № 8. – С. 98-104.
13. Кожушко Г.М. Проблеми переходу на освітлення житлових приміщень енергоекономічними джерелами світла: вартість, якість, безпека: II світлотехнічна конференція "Українська світлотехнічна галузь – сучасний стан та перспективи" / Г.М. Кожушко, Ю.О. Басова // Світлолюкс. – 2008. – № 5-6. – С. 74-77. – С. 76-79.
14. Кожушко Г.М. Аналіз переваг та недоліків світлодіодних джерел світла / Г.М. Кожушко, Ю.О. Басова // Науковий вісник ПУСКУ (серія технічні науки). – 2008. – № (1) 28. – С. 8-11.
15. Світлодіодні світильники [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.e-svitlo.com.ua/svityl'nyky>.
16. Світлодіодні лампи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.skyled.com.ua.
17. Лампочки нанолайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://blogoustruy.info/experiences/13/show/>
18. Програма розвитку ООН в Україні. Трансформація ринку в напрямку енергоефективного освітлення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lampochki.org.ua/dokumenty>.
19. U.S. Energy Information Administration [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eia.gov>.

References

1. Zhovtianskyi, V.A. (2006), *Stratehiia enerhozberezhennia v Ukraini* [Energy saving strategy in Ukraine], vol. 1, Akadempriodyka, Kyiv, Ukraine, 510 p.
2. Zhovtianskyi, V.A. (2006), *Stratehiia enerhozberezhennia v Ukraini* [Energy saving strategy in Ukraine], vol. 2, Akadempriodyka, Kyiv, Ukraine, 600 p.

3. Rozumnyi, Yu.T., Zaika, V.T. and Stepanenko, Yu.V. (2008), *Enerhosberezhennia* [Energy saving], NDU, Dnipropetrovsk, Ukraine, 164 p.
4. Prodan, Yu.V. and Stohnii, B.S. (2008), *Enerhetychna bezpeka Ukrainy: otsinka ta napriamky zabezpechennia* [Energy Security in Ukraine: assessment and directions of ensuring], NTUU, "KPI", Kyiv, Ukraine, 400 p.
5. Kovalko, M. and Kovalko, O. (2009), *Rozvynuta enerhetyka – osnova natsionalnoi bezpeky Ukrainy* [Developed power engineering is the basis of national security in Ukraine], Biznespolihresurs, Kyiv, Ukraine, 104 p.
6. Primak, L.V. and Chernyshova, L.N. (2011), *Energoberezheniye v ZHKKH* [Energy saving in Housing and Municipal Economy], *Akademicheskiiy proyekt. Alma Mater*, Moscow, Russia, 622 p.
7. Makahon, Yu.V. (2012), *Deiaki aspekty realizatsiii polityky enerhozberezhennia v Ukraini* [Some aspects of the implementation of the energy saving policy in Ukraine], DonNTU, Donetsk, Ukraine, 200 p.
8. "Motion sensors", available at: <https://search.ukr.net/?q=datchyky%20ruchu>.
9. "Motion sensors", available at: <http://axiomplus.com.ua/1>.
10. Dziadykevych, Iu.V., Hevko, B.R. and Nykerui, Yu.S. (2011), "Electricity consumption in the housing and communal sphere", *Energoberezheniye, Energetika, Energoaudit*, no. 1, pp. 20-23.
11. Dziadykevych, Yu.V. and Hevko, B.R. (2014), "Energy savings for general use by using energy saving sources of light", *Innovative economy*, no. 4, pp. 236-240.
12. Dziadykevych, Yu.V., Smiiian, O.D. and Horbatiuk, R.M. (1996), "Purification of refractory metals from impurities of penetration", *Dopovidi natsionalnoi akademii nauk Ukrainy*, no 8, pp. 98-104
13. Kozhushko, H.M. and Basova, Yu.O. (2008), "Problems of transition to lighting of residential premises with energy serving light sources: cost, quality, safety", *Svitoliuks*, no. 5-6, pp. 74-77; pp. 76-78.
14. Kozhushko, H.M. and Basova, Yu.O. (2008), "Analysis of the advantages and disadvantages of LED sources of light", *Naukovyi visnyk PUSKU*, no. (1) 28, pp. 8-11.
15. "LED lamps", available at: <http://e-svitlo.com.ua/svityl'nyky>.
16. "LED lamps", available at: <http://skyled.com.ua>.
17. "NanoLight", available at : <http://psblagoustriy.nfo/experiences/13/show/>
18. "The UN Development Programme in Ukraine. Transforming the Market in a direction energy efficient lighting", available at: <http://lampochki.org.ua/dokumenty>.
19. U.S. Energy Information Administration, available at: <http://eia.gov>.