

УДК 620.9/621.311.243,245

**Р. В. Жесан, доц., канд. техн. наук, О. П. Голик, доц., канд. техн. наук,
А. А. Попок** *Кіровоградський національний технічний університет, м. Кіровоград,
Україна,
E-mail: zherom@ukr.net*

Шляхи енергозбереження у комунально-побутовому господарстві України в світлі зростання тарифів та більш широкого запровадження відновлюваних джерел енергії

В статті проаналізовано сучасний рівень цін на комунальні послуги, стан українського комунально-побутового господарства, рівень його розвитку та проблеми. Обґрунтовано доцільність поєднання «класичних» заходів з енергозбереження із більш широким використанням відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячної та вітрової.

енергозбереження, тарифи, комунально-побутове господарство, відновлювані джерела енергії, сонячні установки, вітрові установки

Р. В. Жесан, доц., канд. техн. наук, О. П. Голик, доц., канд. техн. наук, А. А. Попок
Кировоградский национальный технический университет, г. Кировоград, Украина

Пути энергосбережения в коммунально-бытовом хозяйстве Украины в свете возрастания тарифов и более широкого внедрения возобновляемых источников энергии

В статье проанализирован современный уровень цен на коммунальные услуги, состояние украинского коммунально-бытового хозяйства, уровень его развития и проблемы. Обоснована целесообразность объединения «классических» мероприятий по энергосбережению с более широким применением возобновляемых источников энергии, в частности солнечной и ветровой.

энергосбережение, тарифы, коммунально-бытовое хозяйство, возобновляемые источники энергии, солнечные установки, ветровые установки

Постановка проблеми. З 1 квітня 2015 р. в Україні почали діяти нові тарифи на газ та тепло. Мінімальний тариф на газ для населення зріс із 1,2 грн. до 3,6 грн. за 1 м³. Така ціна діє на обсяг до 200 м³ на місяць і лише в опалювальний сезон (з 1 жовтня по 30 квітня). Обсяг понад 200 м³ на місяць, а також спожитий не в опалювальний сезон газ оплачується за ціною 7188 грн. за 1 тис. м³ [1, 2]. До кінця 2015 р. тарифи на газ збільшаться майже вчетверо – на 280 %, а на тепло в півтора рази – на 66 %. Офіційних даних щодо нового графіку підвищення цін поки немає. Проте, міністр енергетики В. Демчишин наголосив, що тарифи зростатимуть поступово, а найближче подорожчання уже «не за горами». Загалом ціни підвищуватимуть протягом двох-трьох років і тарифи за цей час зростуть у 6-7 разів [3]. Середньозважений тариф на тепло для населення був піднятий на 71,8% – до 537,2 грн. за 1 Гкал (без ПДВ) [4]. У Києві перерахунок платіжки за листопад до площі квартири у багатоповерхівці показав тариф 16,91 грн./м² [5]. У регіонах ситуація ще складніша – в більшості з них жителі платять за опалення більше за киян. Так, у Дніпропетровську, в залежності від постачальника, ціна опалення 1 м² – 18,98-20,12 грн./м², це на 18 % більше, ніж у Києві. У Одесі за обігрівання 1 м² платять 16,77-17,94 грн. У Харкові – 16,42 грн./м². [5]. У провінційному Кіровограді тариф не гірший, ніж у містах мільйонниках – 18,30 грн./м² [6].

© Р. В. Жесан, О. П. Голик, А. А. Попок, 2016

1 вересня 2015 р. в Україні відбулося суттєве підвищення цін на електроенергію. Тарифи у середньому зросли до 62,8 коп. за 1 кВт·год, що на 23 % більше порівняно із тарифом, котрий діяв з 1 квітня. Відповідні зміни затверджені постановою № 220 Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, від 26 лютого 2015 р. Так, для населення, яке споживає до 100 кВт·год електроенергії на місяць (150 кВт·год – для сільської місцевості), у тому числі, яке проживає у будинках, обладнаних кухонними електроплитами, тариф підвищився на 25 % і становить 45,6 коп. за кВт·год. Вартість світла для населення, яке споживає 100-600 кВт·год. електроенергії на місяць збільшилася на 25 % і складає 78,9 коп. за кВт·год. Населення, яке споживає понад 600 кВт·год електроенергії на місяць тепер платитиме на 5 % більше – 147,9 коп. за кВт·год. [1]. Та й це – не межа... Точаться розмови про доведення вартості 1 кВт·год. до 3 грн. до березня 2017 р.

1 травня 2015 р. вже відбулося чергове суттєве підвищення тарифів на водопостачання та водовідведення (на 4-20 % [7]), а з 1 січня 2016 р. ці тарифи буде піднято ще в середньому на 5,6-10 %..

Зрозуміло, що зростання цін на комуналку у рази, при відсутності суттєвих підвищень доходів населення, спонукає до активного пошуку шляхів економії енергії у комунально-побутовому господарстві України. В пригоді тут можуть стати і «дідівські» методи енергозбереження, і більш широке застосування передових досягнень науки та промисловості, зокрема, й відновлюваних джерел енергії (ВДЕ).

Аналіз останніх досліджень. Питаннями застосування ВДЕ в енергетичному секторі економіки та у комунально-побутовому господарстві України займаються багато вітчизняних вчених. Найбільш значущі розробки за останні роки належать Г. І. Денисенку, С. П. Денисюку, А. Джумі, Л. М. Джумі, Д. Л. Дудюку, Б. Х. Драганову, В. В. Каплуноу, А. Є. Конеченкову, С. О. Кудрі, С. С. Мазепі, Н. М. Мхітаряну, В. Ф. Пащенкоу, С. П. Плешкову, А. В. Праховнику, А. К. Шидловському та ін. А питання енергозбереження відображалися протягом багатьох десятиліть у наукових працях переважної більшості вчених та практиків.

Постановка завдання. Метою роботи є аналіз стану вітчизняного комунально-побутового господарства України, виділення найбільш значущих на сьогодні для населення проблем, в світлі зростання тарифів, та розробка шляхів розв'язання цих проблем засобами енергозбереження й більш широкого застосування відновлюваних джерел енергії.

Виклад основного матеріалу. Знизити суми в рахунках за комунальні послуги не просто, але досить реально. Теоретично тут може стати у пригоді субсидія. За законом, оплата комунальних послуг не може перевищувати 15 % від сукупного доходу сім'ї (20 %, якщо у квартирі проживає одна людина). Держава в цьому році значно спростила порядок надання субсидій. Але на практиці субсидія допомагає далеко не всім. Так, вона покриває лише розрахований урядом «соціальний мінімум» споживання компослуг. За те, що спожито понад норму, доведеться сплатити сповна.

Проте, можна виділити багато способів для зниження витрат на комуналку без звернення по допомогу до держави. Щоправда, більшість із них вимагають певних капіталовкладень, які мають різні терміни окупності.

1. Заміна ламп розжарювання на люмінесцентні або світлодіодні.

Заміна ламп розжарювання на люмінесцентні або світлодіодні (LED-лампи) може окупитись вже у перший рік. Хоча сучасні енергозберігаючі лампи мають більш високу вартість (від 30 грн.), проте, забезпечують більш високий термін експлуатації (кілька тисяч годин) та значну економію споживання. Люмінесцентні лампи

забезпечують приблизно 5-кратну економію, а сучасні LED-лампи, в залежності від типів використовуваних світлодіодів, – 8-12-кратну. І це без зниження, а часто і з покращанням освітленості. Як показав особистий досвід одного з авторів статті, заміна ламп у основних світильниках квартири стає реально відчутною вже наприкінці першого місяця експлуатації.

2. Перехід на двозонний тариф обліку електроенергії.

Заміна лічильника електроенергії на двозонний (двотарифний) дозволяє споживачу з 23:00 до 07:00 сплачувати за спожиту електрику за половинним тарифом (18 коп./кВт·год. При споживанні до 100 кВт·год. на місяць та 32 коп./кВт·год. при споживанні 100-600 кВт·год. на місяць). Частина потужних споживачів (посудомийна та пральна машина, електроопалення, нагрівачі та ін.) можна запускати у нічний час. Щоправда, обленерго може штучно створювати масу проблем після звернення до нього із заявою про перехід на двозонний тариф – від повільної розробки проекту до вартості лічильника і робіт з його монтажу. Часто монополісти нав'язують конкретного виробника засобів обліку або, навіть, конкретну модель лічильника. Проте, пройшовши всі бюрократичні і технічні перепони, можна забезпечити приблизно 40 % економії коштів без зниження обсягів споживання. Найдешевші двозонні лічильники коштують 1-1,5 тис. грн.

3. Встановлення бойлера та відмова від централізованого гарячого водопостачання.

Сучасні бойлери дозволяють підігрівати воду вночі та зберігати її гарячою протягом дня. У випадку встановлення двотарифного електролічильника, підігрів 1 м³ води обійдеться значно дешевше, ніж тариф на гаряче водопостачання. Вартість бойлера із встановленням на сьогодні стартує з 1,5-2 тис. грн. Термін окупності – близько 2 років.

4. Заміна традиційних кранів із обертовою головкою на крани із вентилями та розсікачами води (аераторами).

Кран із двома вентилями дозволяє краще регулювати напір, а правильно підібраний аератор зменшує витрати води за рахунок збільшення об'єму струменя. Експерти стверджують, що таким чином можна зекономити 10-40 % води, а капіталовкладення окупляться протягом 1-2 років.

5. Заміна побутових електроприладів у квартирі на більш енергоощадні.

З 2011 року кожний різновид побутової техніки має спеціальну Євронаклейку із позначенням класу енергоефективності від А до G. До класу А відносяться найбільш, а до класу G найменш економічні зразки техніки [8, 9]. В даний час директивою ЄС офіційно дозволено використовувати також позначення А+, А++ і А+++ для тих моделей, що мають покращені енергозберігаючі характеристики у порівнянні з технікою класу А: кожний знак «+» означає, що енергоефективність приблизно на 10 % вище. Зрозуміло, що побутова техніка класу А та вище має суттєвий недолік – більш високу вартість. Проте, досвід європейських споживачів доводить, що заплативши 1 раз більше, після цього весь життєвий цикл техніки платиш суттєво менше за спожиту нею енергію.

6. Заміна старих вікон на металопластикові з подвійним склопакетом.

Як показує практика, заміна вікон у квартирі призводить до зменшення втрат тепла до 25 %. Зрозуміло, що це – не найдешевший захід, проте, дуже ефективний. Вартість стандартного квартирної вікна становить 800-1200 грн., залежно від фірми-виробника та якості профілю. Термін окупності заходу – близько 1 року.

7. Утеплення стін, підвалу і горища.

Крізь не утеплені стіни, підвал і горище втрачається, за різними оцінками від

30 % до 55 % тепла [10]. Провівши утеплення будівельних конструкцій, реально зекономити 15-25 % теплової енергії або скоротити річне споживання енергії з 250-350 до 100-150 кВт·год. на 1 м² житлової площі [11, 12].

8. Встановлення засобів контролю, обліку та регулюючої апаратури.

Досить дієвим способом скорочення комунальних платежів є встановлення прибудинкового лічильника тепла та системи погодного регулювання. Звичайно, для індивідуального споживача витрати на ці засоби є надто великими, а от для багатоквартирних будинків, коли витрати розподіляються між усіма жителями, реалізація таких проектів дозволяє скоротити витрати тепла на 20-35 %. За оцінками експертів річна економія з кожної квартири може становити 2,5-3 тис. грн. і окупність складе до 2 років.

Високі результати економії дає встановлення у кожній квартирі індивідуального опалення, оскільки зникають втрати тепла при доставці його споживачу. Проте і затрати на таку тепло модернізацію в умовах кризи можуть виявитися непідйомними для багатьох сімей. У такому разі в нагоді може стати балансування системи опалення, монтаж у будинку тепlopункту і встановлення терморегуляторів на батареях у кожній квартирі.

Додаткову економію можуть забезпечити програматори (контролери) температури. Принцип їх дії полягає у раціональному споживанні енергії у різні проміжки часу: коли споживач удома, підтримується потрібна комфортна температура, а коли він відсутній і вночі – температура в приміщенні знижується до мінімально комфортної. Контролери можуть застосовуватись і з системами індивідуального опалення (як газовими, так і електричними), і з терморегуляторами батареї центрального опалення.

9. Використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ).

Двома найбільш доступними для практичного використання ВДЕ є сонячне випромінювання та вітер [10, 13-20].

Сонячні установки прийнято поділяти на електричні (ті, що перетворюють сонячне випромінювання в електричну енергію) та теплові (які виробляють теплоту для одержання гарячої води, опалення приміщень тощо). І перші, і другі можуть бути з успіхом використані у багатоквартирних будинках [13-17].

Найбільш поширеним є використання сонячного випромінювання для нагрівання води в системах опалення та гарячого водопостачання за допомогою сонячних колекторів. Їх підрозділяють на одноконтурні (прямі) і двоконтурні (непрямі). В одноконтурних системах циркулює вода, а в двоконтурних – теплоносій-антифриз. Цей теплоносій потрібний для того, щоб сонячна система теплопостачання могла використовуватись і в холодну пору року. Спочатку антифриз нагрівається в колекторі, а потім він нагріває воду через теплообмінник.

Найпростіші пласкі приймачі дозволяють збирати як пряму, так і розсіяну сонячну радіацію, а відтак працювати як у сонячну, так і хмарну погоду. Основним елементом сонячної нагрівальної системи є колектор, у якому відбувається нагрівання рідини за рахунок сонячного випромінювання [21].

Системи зі штучною циркуляцією вигідні, оскільки для їх створення можна використовувати існуючі водонагрівальні системи, підключаючи до них приймач сонячного випромінювання і насос. Вадою цих систем є залежність від електроенергії, без якої вони не будуть працювати.

Сонячні колектори можуть застосовуватись не тільки для гарячого водопостачання і водяного опалення, а й для опалення повітряного [21, 22].

На сьогодні можливе використання як індивідуальних сонячних водо- та

повітронагрівачів (на зовнішніх стінах будинку, огороженнях балконів та лоджій), так і колективних або громадських, побудованих у складчину (як правило на дахах або прибудинковій території) [21-23]. Оскільки товщина сонячних модулів водяного та повітряного опалення не перевищує, як правило, 15 см, то, згідно містобудівних норм і правил, можливий монтаж таких модулів на фасад будівлі без будь-якого дозволу [22]. Установка такого модуля може бути прирівняна до проведення робіт з утеплення фасаду (наприклад, пінопластом або мінватою). Вартість і складність таких робіт приблизно дорівнює вартості робіт з утеплення фасаду, але може трохи змінюватися в залежності від складності до конкретного місці розташування (висотність будівлі, матеріал стін, складність фасаду будівлі та ін.). Теж саме стосується застосувань на дахах.

Крім того, набувають все більшого поширення колективні сонячні електростанції (геліоелектричні установки) [24-26]. Вони являють собою набори певним чином орієнтованих сонячних батарей [27], що перетворюють сонячне випромінювання у постійний струм, з якого за допомогою інверторів одержується струм змінний [28]. Отримана від таких сонячних електростанцій енергія використовується для живлення насосів та вентиляторів систем опалення і освітлення в нічний час під'їздів та прибудинкової території. А поєднання освітлювальних пристроїв із датчиками руху та реле часу примусить їх навіть у нічний час вмикатись тільки у разі необхідності.

Використання в умовах міської забудови вітроелектричних установок (ВЕУ) має, зрозуміло цілий ряд складнощів [29, 30]. З одного боку, встановлення ВЕУ між багатоповерховими будинками не ефективно через вітрове затінення. З іншого боку, розташування ВЕУ на дахах багатоповерхівок спричиняє до появи підвищених вимог щодо їх закріплення. Проте на сьогодні встановлена в Україні потужність ВЕУ складає 497 МВт. А до 2020 р. потужність вітчизняних ВЕУ повинна збільшитися в 5,5 разів – до 2280 МВт [31]. В останні роки з'явилася велика кількість вискоелективних ВЕУ. При цьому вартість одержуваної електроенергії цілком порівнянна з ціною електроенергії з мережі, а для деяких конструкцій ВЕУ вона навіть нижча. Це відкриває шлях до широкого застосування ВЕУ домогосподарствами як альтернативи традиційним джерелам енергії. У разі застосування колективної ВЕУ, її електроенергія використовується аналогічно енергії від геліоелектричних установок.

9. Зміна ставлення до енергозбереження у власній свідомості та в свідомості оточуючих.

Наша держава суттєво допомогла нам у реалізації даного способу економії. Коли тарифи прямують до світових рівнів, а доходи більшості громадян обмежені, не доводиться довго переконувати у необхідності енергозбереження. Проте, у підсвідомості окремих громадян ще міцно сидять радянські «копійчані» стереотипи. Змінивши своє ставлення до проблеми, слід допомогти у цьому сусідам.

Висновок. Проаналізувавши сучасний рівень цін на комунальні послуги, стан українського комунально-побутового господарства, рівень його розвитку та проблеми, можемо зробити висновок, що осучаснення галузі вимагає поєднання давно відомих методів енергозбереження із більш широким застосуванням ВДЕ, перш за все, сонця і вітру. У споживача з'являється зацікавленість і можливість самостійно регулювати свої витрати на опалення, водо- та електропостачання. Для забезпечення електроенергією можуть використовуватися сонячні установки, розміщені на даху будинку, на зовнішніх будівельних конструкціях чи прибудинковій території, та вітроустановки, розташовані на даху багатоквартирного будинку.

Список літератури

1. Скичко О. Космічне подорожчання комуналки. Експерти розповіли, чи впораються українці з цінами на газ, тепло і світло: 28.02.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://tsn.ua/groshi/kosmichne-podorozhchannya-komunalki-eksperti-rozpovili-chi-vporayutsya-ukrayinc-i-z-cinami-na-gaz-teplo-i-svitlo-412309.html>.
2. Газ для населення з 1 квітня подорожчає до 3,6 грн. за кубометр: 03.03.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ukr.lb.ua/news/2015/03/03/297369_gaz_naselelnyya_z_1_kvitnya.html.
3. Пиріг В. До кінця року газ подорожчає на 280%, а тепло – на 66%: 18.02.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zaxid.net/news/showNews.do?do_kintsya_roku_gaz_podorozhchaye_na_280_a_teplo_na_66&objectId=1341183.
4. Тепло для населення з квітня подорожчає на 72% // Українська правда: 03.03.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pravda.com.ua/news/2015/03/3/7060378/?attempt=1>.
5. Холодна вода подорожчає на 4-20% (Список водоканалів) // Сегодня: 26.03.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukr.segodnya.ua/economics/gkh/holodnaya-voda-podorozhaet-na-4-20-nkreku--603037.html>.
6. Украинцы в панике из-за счетов на тепло // Сегодня: 14.12.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.segodnya.ua/economics/enews/ukraincy-v-panike-iz-za-schetov-na-teplo-675167.html>
7. Як платити за тепло в Кіровограді // Точка доступу: 13.11.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dostyp.com.ua/novini/yak-platy-ty-za-teplo-v-kirovogradi>
8. Энергосберегающая бытовая техника // Журнал «Ecoteco» №5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ecoteco.ru/?id=42>
9. Энергосберегающая бытовая техника. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ingsvd.ru/main/saving/133-jenergoberegajushhaja-bytovaja-tekhnika.html>
10. Мхитарян Н. М. Энергосберегающие технологии в жилищном и гражданском строительстве. – К.: Наукова думка, 2000. – 420 с.
11. Берестян А. Термомодернізація житла як спосіб заощадити на тарифах // ОСББ-inform. Інформаційний ресурс для співвласників багатоквартирних будинків: 23.10.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.osbb-inform.com.ua/2015/10/23/004/>
12. 7 порад, як заощадити на опаленні будинку // ECOTOWN: 09.01.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecotown.com.ua/news/7-porad-yak-zaoshchadyty-na-opalenni-budyunku/>
13. Голик О. П. Аналіз можливостей задоволення енергетичних потреб автономного споживача за рахунок відновлюваних джерел енергії / О. П. Голик, Р. В. Жесан, Я. В. Степанова // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету / техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – 2012. – Вип. 25, Ч. II. – С. 155-161.
14. Жесан Р. В. До питання попереднього визначення кількості сонячної енергії при проектуванні систем енергопостачання з сонячними установками / Р. В. Жесан, В. О. Решетняк, О. П. Голик // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету / техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – 2007. – Вип. 19. – С. 100-106.
15. Голик О. П. Энергозабезпечення селянських (фермерських) господарств на основі сонячної енергії в умовах Кіровоградського регіону. / О. П. Голик, Р. В. Жесан, А. С. Краснюк // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – 2011. – Вип. 41, Ч. II. – С. 195-198.
16. Голик О. П. Розрахунок основних параметрів фотоелектричної системи для автоматизації енергопостачання автономного споживача в умовах Кіровоградського регіону. / О. П. Голик, Р. В. Жесан // Відновлювана енергетика ХХІ століття: Матеріали ІХ Міжнародної конференції. 15-19 вересня 2008 р., АР Крим, с. м. т. Миколаївка. – Київ: ТОВ «ВІОЛ ПРИНТ», 2008. – С. 111-113.
17. Голик О. П. Апаратна реалізація автоматизованої системи автономного енергопостачання / Голик О. П., Жесан Р. В., Волков І. В., Березюк І. А. // Вісник аграрної науки Причорномор'я: науково-теоретичний фаховий журнал. – 2012. – Вип. 3(67). – С. 203-209.
18. Голик О. П. Автоматизована система керування автономним енергопостачанням на основі комбінованих вітро-сонячних установок / Голик О. П., Жесан Р. В. // Відновлювана енергетика. – 2010. – № 4. – С. 20-22.
19. Голик О. П. Методика визначення основних показників енергоефективності горизонтально-осьової вітроелектричної установки у складі системи автоматизованого енергопостачання автономного споживача / О. П. Голик, Р. В. Жесан // Науковий вісник національного

- університету біоресурсів і природокористування України. – 2009. – Вип. 139. – С. 190-195.
20. Кондратець В. О. Теоретичне обґрунтування вибору типу вітродвигуна для фермерських та індивідуальних господарств / Кондратець В. О., Мацуї А. М., Жесан Р. В., Сербул О. М. // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. – 2012. – Вип. 42, Ч. I. – С. 61-68.
 21. Солнечный коллектор. Виды и типы солнечных коллекторов // CHANDELLE.com.ua. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://chanelle.com.ua/10.20.0.0.1.0.phtml>
 22. Солнечные воздушные коллекторы. СВК. Конструкция и применение // CHANDELLE.com.ua. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://chanelle.com.ua/10.28.0.0.1.0.phtml>
 23. Романюк Л. На Закарпатті набувають популярності балконні електростанції // Старий Замок Паланок: 26.04.2010. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakarpattya.net.ua/News/60729-Na-Zakarpatti-nabuvaiut-populiarnosti-balkonni-elektrostantsii>
 24. Яковлева Н. У Полтаві встановили сонячні батареї на багатоповерхівці // ECOTOWN: 01.11.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecotown.com.ua/news/U-Poltavi-vstanovyly-sonyachni-batareyi-na-bahatopoverkhivtsi/>
 25. У Львові з'явилась багатоповерхівка з сонячними батареями // VGORODE.UA: Львов. Новости Львова. Коммуналка: 10.01.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lviv.vgorode.ua/news/kommunalka/247823-u-lvovi-ziavylas-bahatopoverkhivka-z-soniachnymi-batareiamy>
 26. Полтавську багатоповерхівку оснастили сонячними батареями // BizNews: Новости недвижимости Украины: 02.11.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.biznews.com.ua/poltavsku-bagatopoverhivku-osnastili-sonyachnimi-batareiamy/>
 27. Жесан Р. В. Взаємозв'язок між орієнтацією та ефективністю використання геліоприймачів у автоматизованих системах енергопостачання. / Р. В. Жесан, Є. П. Босов // Збірник наукових праць Кіровоградського державного технічного університету / техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – 2004. – Вип. 14. – С. 339-345.
 28. Голик О. П., Жесан Р. В. Аналіз різновидів автономних інверторів з метою застосування в системах енергопостачання автономного споживача на основі відновлюваних джерел енергії. / Голик О. П., Жесан Р. В. // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету / техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – 2007. – Вип. 18. – С. 266-270.
 29. Голик О. П. Розрахунок основних показників роботи горизонтально-осьової вітроелектричної установки у складі системи автоматизованого енергопостачання автономного споживача в умовах Кіровоградського регіону / Голик О. П., Жесан Р. В., Босов Є. П., Крепак Н. С. // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету / техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – 2008. – Вип. 21. – С. 224-233.
 30. Голик О. П. Методика визначення основних показників енергоефективності горизонтально-осьової вітроелектричної установки у складі системи автоматизованого енергопостачання автономного споживача. / О. П. Голик, Р. В. Жесан // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2009. – Вип. 139. – С. 190-195.
 31. Рябошапка А. В Украине мощность альтернативных источников увеличится в 5,5 раз: 06.10.2014. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://oilreview.kiev.ua/2014/10/06/v-ukraine-moshhnost-alternativnykh-istochnikov-uvlechitsya-v-55-raz/>
 32. Гонта І., Гусак С. Про «сонячну систему» обігріву, повелителів вітрів і власників «холодильників» // ZN,UA. «Дзеркало тижня. Україна» №1: 16.01.2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://gazeta.dt.ua/energy_market/pro-sonyachnu-sistemu-obigrivu-poveliteliv-vitriv-i-vlasnikiv-holodilnikiv-.html

Roman Zhesan, Assos. Prof., PhD tech. sci., Olena Golik, Assos. Prof., PhD tech. sci., Anastasiya Popok
Kirovograd National Technical University, Kirovohrad, Ukraine

Ways of energy-savings in the communal domestic economy of Ukraine in the light of growth of tariffs and more wide introduction of renewable energy sources

The purpose of this article is to analyze the status of the Ukrainian communal domestic economy, selection of the most meaningful problems for today for the population, in the light of tariffs growth, and development of measures in decision of these problems facilities of energy-savings and wider introduction of renewable energy sources.

In the article the modern standard of prices was analyzed on communal services, status of the Ukrainian communal domestic economy, level of its development and problem. Expedience the association of «classic»

events is grounded on an energy-savings with the more wide use of renewable energy, in particular sun and wind sources. Authors are select 10 directions of decision of problems.

Practical recommendations are given about application of organizational and technical facilities. The estimations of the expected economic effect were done from the offered measures.

energy-savings, tariffs, communal domestic economy, renewable energy sources, solar plants, wind plants

Одержано 21.12.15

УДК 681.5

В. В. Івашук, доц., канд. техн. наук, А. П. Ладанюк, проф., д-р техн. наук

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна,

E-mail: ivaschuk99@mail.ru

Мінімізація втрат енергії під час реалізації змін продуктового асортименту

В статті приведено методика оцінювання помилок при керуванні об'єктом з несприятливими динамічними характеристиками, під час зміни завдання.

Практично доведено необхідність у здійсненні супроводження процесу керування в режимі зміни завдання та обґрунтовано концепцію керування об'єктом для мінімізації енергетичних витрат при роботі з асортиментним продуктом.

зміна завдання, якість керування, асортимент, супроводження

В. В. Івашук, доц., канд. техн. наук, А. П. Ладанюк, проф., д-р техн. наук

Національний університет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Минимизация потерь энергии при реализации изменений продуктового ассортимента

В статье приведена методика оценки ошибок при управлении объектом с неблагоприятными динамическими характеристиками, при изменении задания.

Практически доказана необходимость в осуществлении сопровождения процесса управления в режиме изменения задания и обоснована концепция управления объектом для минимизации энергетических затрат при работе с ассортиментным продуктом.

изменение задания, качество управления, ассортимент, сопровождение

Постановка проблеми. В умовах зміни асортименту неперервних та неперевно-періодичних процесів харчових виробництв відбуваються зміни характеристик технологічних агрегатів, як об'єктів автоматизації. Таким чином, стаціонарно налаштована система не в змозі запропонувати якісне керування технологічним об'єктом. В свою чергу, завдяки наявності теплообмінних процесів, що часто відбуваються опосередковано, за рахунок технологічних середовищ та проміжних теплових агентів (пари, технологічні води з рециркуляції, газу пічної камери), завдяки чому вплив технологічних змінних об'єкта на параметри стану характеризується значними сталими часу, а при розвинутій мережі технологічних трубопроводів, - транспортним запізненням. Внаслідок зазначених особливостей класичні системи керування призводять до втрат в якості продукції, - у випадку використання автоматизованих ділянок із залученням людини оператора, або ж виявляються зовсім непрацеспроможними у випадку автоматичного керування.

© В. В. Івашук, А. П. Ладанюк, 2016