

УДК 330.15

Стасюк В.М.

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри охорони праці та безпеки життєдіяльності
Луцького національного технічного університету*

Стасюк В.В.

*аспірант кафедри економічної теорії та міжнародної економіки
Луцького національного технічного університету*

КОМУНАЛЬНЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ: АНАЛІЗ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ТА КОМПЛЕКС ЗАХОДІВ ІЗ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

MUNICIPAL WATER SUPPLY: ANALYSIS OF POWER CONSUMPTION AND COMPLEX OF MEASURES ON POWER SAVING

АНОТАЦІЯ

Виконано загальний аналіз енергоспоживання підприємствами комунального водопостачання та регіональний аналіз енерговитратності подачі 1 м³ води у міських поселеннях і сільській місцевості протягом останніх років. Встановлено, що середня величина енерговитратності подачі 1 м³ води у міських поселеннях істотно відрізняється від цього показника для сільської місцевості. Запропоновано комплекс першочергових заходів із енергозбереження організаційно-економічного характеру, реалізація яких могла б істотно підвищити ефективність діяльності, спрямованої на зменшення енергоспоживання у підгалузі комунального водопостачання.

Ключові слова: комунальне водопостачання, електроенергія, енергоспоживання, енерговитратність, енергозбереження.

АННОТАЦИЯ

Выполнен общий анализ энергопотребления предприятиями коммунального водоснабжения и региональный анализ энергозатратности подачи 1 м³ воды в городах и сельской местности в последние годы. Установлено, что средняя энергозатратность подачи 1 м³ воды в городах существенно отличается от этого показателя для сельской местности. Предложен комплекс первоочередных мер по энергосбережению организационно-экономического характера, реализация которых могла бы существенно повысить эффективность деятельности, направленной на уменьшение энергопотребления в коммунальном водоснабжении.

Ключевые слова: коммунальное водоснабжение, электроэнергия, энергопотребление, энергозатратность, энергосбережение.

ANNOTATION

The general analysis of power consumption by municipal water supply utilities and regional analysis of power inputs for supply of 1 m³ of water in urban and rural areas in recent years have been fulfilled. It has been established that the average quantity of power inputs for supply of 1 m³ of water in urban areas is significantly different from this indicator for rural areas. A set of priority measures on power saving of organizational and economic character, implementation of which could significantly increase the effectiveness of activities, aimed at reducing of power consumption in the sub-branch of the municipal water supply has been suggested.

Keywords: municipal water supply, electricity, power consumption, power inputs, power saving.

Постановка проблеми. Одним із найвагоміших чинників, від якого залежить величина собівартості 1 м³ питної води, є витрати електроенергії, вартість якої періодично зростає. Енергетична складова у собівартості питної води в Україні становить більше 30% [1, с. 504] (за окремими даними – до 50% [2]). ЖКГ за енерговитратами знаходиться серед лідерів, займаючи третє місце

після металургійної та хімічної промисловості. Близько 25% від загального обсягу спожитих у державі енергетичних ресурсів припадає саме на нього [3, с. 7; 2] (з них 3,9% – на водопровідно-каналізаційне господарство [2]). Значна енергоемність виробничих процесів є однією з основних причин збитковості підприємств комунального водопостачання. Середні питомі витрати електроенергії на 1 м³ поданої в мережу води у 2,5 рази перевищують аналогічні показники розвинутих європейських країн [4]. У структурі витрат виробництва видатки на електроенергію складають від 12% до 18%, а зростання її ціни на 1 копійку збільшує щомісячні витрати водоканалів на 20-25 тис. грн [5]. Тому розробка заходів із енергозбереження, реальних до впровадження у підгалузі комунального водопостачання в умовах тотальної економічної кризи, є актуальним науковим та практичним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізу стану житлово-комунального господарства України присвячена значна кількість наукових публікацій. В окремих із них акцентується увага на плачевному стані підгалузі комунального водопостачання, значній енергоемності її виробничих процесів та пропонуються певні заходи щодо зменшення енергозатрат на виробництво та постачання питної води. Серед них – праці Е.І. Салієва та Н.Б. Бакулової [1], О. Новосельцева та О. Бадіш [3], В.В. Величко і О.О. Сіпко [6] та інших.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Зазначені й інші праці містять окремі заходи, спрямовані на зменшення витрат питної води під час її видобутку, очищення та транспортування, підвищення енергоефективності виробничих процесів у комунальному водопостачанні тощо. Реалізація значної кількості цих заходів потребує істотних капіталовкладень і термінів, що недопустиме на сьогоднішній день, зважаючи на надзвичайну актуальність та важливість назрілої проблеми (адже на сьогодні багатьом регіонам уже властива непостійність постачання питної води та істотне погіршення її якості).

Постановка завдання. На наш погляд, доцільно розробити комплекс першочергових заходів, реальних до впровадження в підгалузі комунального водопостачання в умовах складного економічного становища та не потребуючих істотних капіталовкладень і значних термінів часу, виконавши попередньо аналіз обсягів споживання електроенергії підприємствами водопровідно-каналізаційного господарства та середньої енерговитратності подачі 1 м^3 води у міських поселеннях і сільській місцевості протягом останніх років.

Виклад основного матеріалу дослідження. Протягом останніх років підприємства водопровідно-каналізаційного господарства найбільше спожили електроенергії у 2009 р. – 4215,2 млн кВт. год., найменше (3962,8 млн кВт. год.) – у 2011 р. (табл. 1). Вартість спожитої електроенергії для цих підприємств найвищою була 2013 р. і складала 4343,4 млн грн. На кінець кожного поточного року у підприємств залишався значний борг, найбільша величина якого була у 2011 р. – 3820,8 млн грн.

Середня величина енергозатратності подачі 1 м^3 води у міських поселеннях істотно відрізняється від цього показника для сільської місцевості (рис. 1). При цьому, якщо в міських поселеннях протягом 2008–2013 рр. вона змінювалася неістотно, то у сільській місцевості із $0,86 \text{ кВт. год./м}^3$ у 2009 р. зросла до $1,02 \text{ кВт. год./м}^3$ у 2012 р. Причиною цьому є істотне погіршення стану інфраструктури водопостачання у сільській місцевості протягом останніх років та необхідність переміщення значних мас води на великі відстані.

За даними Державної служби статистики України [12-17], у міських поселеннях

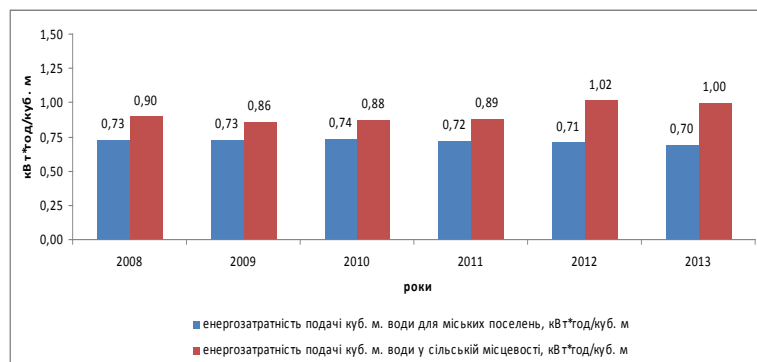


Рис. 1. Енерговитратність подачі 1 м^3 води у міських поселеннях і сільській місцевості протягом 2008–2013 рр.

Джерело: побудовано авторами за даними [12-17]

енерговитратність подачі 1 м^3 води у 2008 р. та у 2013 р. найменшою була в Донецькій (відповідно $0,41 \text{ кВт. год./м}^3$ – у 2008 р. та $0,39 \text{ кВт. год./м}^3$ – у 2013 р.) та Дніпропетровській (відповідно $0,62 \text{ кВт. год./м}^3$ – у 2008 р. та $0,53 \text{ кВт. год./м}^3$ – у 2013 р.) областях. Це пояснюється насамперед тим, що комунальні системи водопостачання цих двох областей є лідерами в Україні з використання води, отриманої зі сторони. У Донецькій області станом на 2013 р. лише 449070 тис. м^3 води подано в мережу міста насосами комунальних систем водопостачання (із загального обсягу поданої води 801142 тис. м^3), а 348832 тис. м^3 води отримано зі сторони. Крім того, 3240 тис. м^3 води отримано самопливом [17, с. 13].

У Дніпропетровській області ситуація аналогічна – станом на 2013 р. насосами комунальних систем водопостачання подано в міську мережу лише 392410 тис. м^3 води (із загального обсягу поданої води 674445 тис. м^3), а 282035 тис. м^3 води отримано зі сторони [17, с. 13].

Найвища енерговитратність подачі 1 м^3 води у 2008 р. та 2013 р. була в Чернівецькій (відповідно $1,92 \text{ кВт. год./м}^3$ – у 2008 р. та $1,34 \text{ кВт. год./м}^3$ – у 2013 р.) та Закарпатській (відповідно $1,2 \text{ кВт. год./м}^3$ – у 2008 р. та $1,25 \text{ кВт. год./м}^3$ – у 2013 р.) областях [12-17]. Це пов'язано насамперед, нерозвиненістю інфраструктури водопостачання – в міських поселеннях цих областей функціонує найменша кількість водопроводів порівняно з іншими регіонами України: у Чернівецькій області – 33 одиниці, в Закарпатській області – 46 одиниць. Незначна кількість також окремих водопровідних мереж – у Чернівецькій області їх лише 6, а в Закарпатській області – 17 одиниць. Крім того, кількість свердловин у зазначених областях також невелика – у Чернівецькій області – 204 одиниці, у Закарпатській області – 240 одиниць [17, с. 7].

Тобто забезпечення водою міських населених пунктів зазначених областей пов'язане із необхідністю транспортування її на значні відстані від джерел водопостачання, що обумовлює значні витрати електроенергії. При цьому в Чернівецькій області практично вся вода (25354 тис. м^3) із 25619 тис. м^3 поданої в мережу міських поселень подається насосами комунальних систем водопостачання. У Закарпатській області частка такої

Таблиця 1

Обсяги та вартість електроенергії, спожитої підприємствами водопровідно-каналізаційного господарства протягом 2009–2013 рр.

Показники	Роки				
	2009	2010	2011	2012	2013
Спожито електроенергії, млн кВт. год.	4215,2	4153,8	3962,8	4042,3	4092,2
Вартість спожитої електроенергії, млн грн	2544,9	2913,3	3390,5	3990,4	4343,4
Борг за спожиту електроенергію на кінець року, млн грн	1834,3	2003,0	3820,8	2422,4	3463,0

Джерело: дані Мінрегіону України [7, с. 77-78; 8, с. 62; 9, с. 55-56; 10, с. 47; 11, с. 46-47]

води, також надзвичайно висока – 20634 тис. м³ (при загальному обсязі поданої в міській мережі води 21939 тис. м³) [17, с. 13].

У сільській місцевості картина щодо енергозатратності подачі 1 м³ води у регіональному розрізі протягом 2008–2013 рр. була також досить контрастною [12-17]. Порівняно з іншими регіонами, невисокою енерговитратність подачі 1 м³ води була у Львівській обл. (відповідно 0,05 кВт. год./м³ у 2008 р. та 0,14 кВт. год./м³ у 2013 р.). Це пояснюється, насамперед, тим, що Львівська обл., будучи одним із лідерів в Україні щодо подачі води в мережу в сільській місцевості (11409 тис. м³), своїми насосами добуває лише 2029 тис. м³ (20%), а 9360 тис. м³ води одержує зі сторони [17, с. 14]. Крім того, у сільській місцевості Львівської області на кінець 2013 р. функціонувала незначна кількість водопроводів – 114 одиниць [17, с. 8], одиночна протяжність водоводів також була порівняно невеликою – 227,8 км [17, с. 11], рівень їх зношеності допустимим – 24,9%, а одиночна протяжність ветхої та аварійної вуличної водопровідної мережі незначною – 133,7 км, що складало лише 25,1% від загальної протяжності вуличної водопровідної мережі.

Найвищою енерговитратність подачі 1 м³ води в сільській місцевості протягом 2008-2013 рр. була в Луганській обл. (відповідно 1,94 кВт. год./м³ – у 2008 р. та 2,85 кВт. год./м³ – у 2013 р.). Це пояснюється, насамперед, тим, що 88,8% води добувається своїми насосами [17, с. 14], 41,7% водоводів (при їх одиночній протяжності 712,7 км) та 44,4% вуличної водопровідної мережі на кінець 2013 р. перебувають у ветхому та аварійному стані [17, с. 11], що обумовлює значні втрати води.

Завдання підвищення ефективності роботи водоканалів шляхом зменшення енергозатратності подачі води є одним із найбільш актуальних, особливо зважаючи на періодичне зростання вартості енергоносіїв. При цьому варто враховувати, що зменшення споживання близько 20% електроенергії можна досягнути навіть за рахунок елементарного впорядкування енергетичного господарства підприємств комунального водопостачання, ведення ефективного обліку витрат енергоносіїв та оптимізації режимів водопостачання [3, с. 2].

Тому найпершими заходами із енергозбереження на підприємствах комунального водопостачання мають стати якісна енергетична інвентаризація та скрупульозний технічний аналіз витрат електричної енергії на основі галузевого стандарту з організації енергоменеджменту на підприємствах ЖКГ України «Енергозбереження».

Служба енергоменеджменту підприємств житлово-комунального господарства. Загальні вимоги» та Закону України «Про енергозбереження» від 1 липня 2004 р. № 74/94-ВР.

Їх реалізація полягатиме у виконанні таких основних взаємопов'язаних завдань:

1) розробка енергетичного паспорта підприємства;

2) проведення ефективного енергоаудиту.

Енергетична паспортизація підприємства забезпечить можливість створення повної бази даних споживачів електричної енергії, служитиме основною для розробки механізмів раціонального використання енергоресурсів і заходів із енергозбереження на середньо- та довгострокову перспективу.

Для проведення об'єктивного енергоаудиту потрібно залучати незалежні позавідомчі організації. Його ефективність виражатиметься насамперед у:

- раціоналізації використання електроенергії;
- раціоналізації витрат на проведення енергозберігаючих заходів;
- запровадженні ефективного менеджменту з енергозбереження.

Крім того, істотної економії електроенергії можна досягнути за рахунок внесення в систему тарифоутворення на водопостачання складників, реально стимулюючих енергозбереження, а також за рахунок впровадження відносно капіталомістких заходів технічного характеру, а

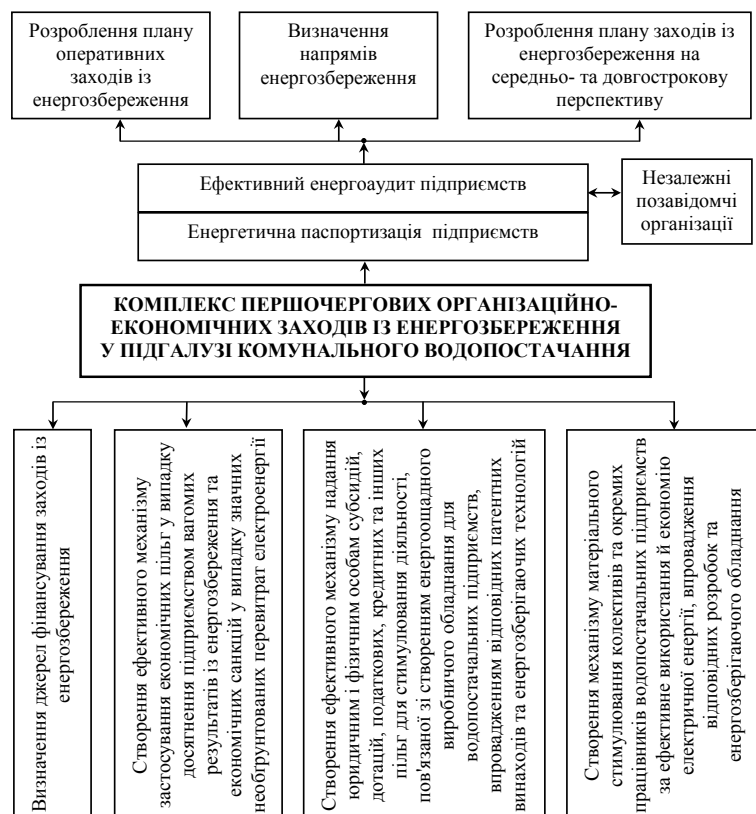


Рис. 2. Комплекс першочергових організаційно-економічних заходів із енергозбереження у підгалузі комунального водопостачання

саме використання енергозберігаючих технологій та модернізації енергоємного електрообладнання або заміни його більш енергоощадним. Кожне підприємство повинне мати можливість вільного вибору та реалізації заходів із енергозбереження. Однак у значній мірі ефективність будь-яких із них залежить від досконалості економічної політики в галузі ЖКГ, її виваженості та гнучкості. В. Величко та О. Сіпко впевнені, що істотного стимулювання енергозбереження можна досягнути, насамперед, наданням податкових пільг підприємствам, які використовують енергозберігаюче обладнання, пріоритетним кредитуванням заходів щодо раціонального використання та економії паливно-енергетичних ресурсів, а також вирішенням на державному рівні питання співфінансування енергозберігаючих заходів [6, с. 431].

Вважаємо, що комплекс першочергових організаційно-економічних заходів із енергозбереження, водночас із визначенням його основних напрямів та джерел фінансування, повинен передбачати економічні важелі для заохочення діяльності водопостачальних підприємств в напрямку раціонального використання й економії електричної енергії (рис. 2).

Висновки. Практична реалізація запропонованого комплексу заходів могла б істотно підвищити ефективність діяльності, спрямованої на зменшення енергоспоживання у підгалузі комунального водопостачання.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Салиев Э.И. Оценка эффективности функционирования предприятий водопроводно-канализационного хозяйства / Э.И. Салиев, Н.Б. Бакулова // Комунальне господарство міст. Серія «Технічні науки та архітектури». Збірник наукових праць. – 2012. – № 105. – С. 495-507.
2. Технічне переоснащення житлово-комунального господарства, скорочення питомих показників використання енергетичних і матеріальних ресурсів, пов'язаних з виробництвом житлово-комунальних послуг / Електронний журнал ЭСКО – информационный проект энергосервисной компании «Экологические системы» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.misto.esco.co.ua/best_practice/art50.htm.
3. Новосельцев О. Кращі практики з енергозбереження. Комунальне господарство: підприємств тепло-, водопостачання та водовідведення / О. Новосельцев, О. Бадіш // Проект ПАДКО / АМР США «Реформування тарифів та реструктуризація комунальних підприємств в Україні». – Київ. – 2002. – 63 с.
4. Водопровідно-каналізаційне господарство / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minregion.gov.ua/zhkh/reforma-zhitlovo-komunalnogo-gospodarstva/potencial-energoefektivnosti-v-pidgaluzuah-zhitlovo-komunalnogo-gospodarstva/vodoprovodno-kanalizaciynе-gospodarstvo/>.
5. Нікітенко Т. Модернізація водопровідних та каналізаційних насосних станцій Черкас – інвестиційний проект КП «Черкасиводоканал» / Водопостачання та водовідведення. – 2011. – № 5 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://vodokanal.ch.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=247:-lr&catid=3:piar&Itemid=5.
6. Величко В.В. Впровадження ефективної політики в сфері енергозбереження підприємствами житлово-комунального господарства / В.В. Величко, О.О. Сіпко // Комунальне господарство міст. – 2010. – № 96. – С. 429-432.
7. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2009 році / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2010. – 710 с.
8. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2010 році / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2011. – 564 с.
9. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2011 році / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012. – 642 с.
10. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2012 році / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 450 с.
11. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2013 році / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2014. – 454 с.
12. Статистичний бюлетень про основні показники роботи водопровідного господарства України за 2008 рік / Державний комітет статистики України. – К.: Державний комітет статистики України, 2009. – 28 с.
13. Статистичний бюлетень про основні показники роботи водопровідного господарства України за 2009 рік / Державний комітет статистики України. – К.: Державний комітет статистики України, 2010. – 26 с.
14. Статистичний бюлетень про основні показники роботи водопровідного господарства України за 2010 рік / Державний комітет статистики України. – К.: Державний комітет статистики України, 2011. – 28 с.
15. Статистичний бюлетень про основні показники роботи водопровідного господарства України за 2011 рік / Державний комітет статистики України. – К.: Державний комітет статистики України, 2012. – 32 с.
16. Статистичний бюлетень про основні показники роботи водопровідного господарства України за 2012 рік / Державний комітет статистики України. – К.: Державний комітет статистики України, 2013. – 18 с.
17. Статистичний бюлетень про основні показники роботи водопровідного господарства України за 2013 рік / Державна служба статистики України. – К.: Державна служба статистики України, 2014. – 18 с.