

ENGINEERING SCIENCES

PECULIARITIES OF ELECTRICITY CONSUMPTION BY HOUSEHOLDS

ОСОБЛИВОСТІ СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НАСЕЛЕННЯМ

Vitalii Horsky¹

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-318-7-3>

Особливістю системи енергоспоживання у сфері житлово-комунального обслуговування населення є її висока залежність від попиту населення на різноманітні послуги підприємств і установ різного підпорядкування, тобто обсяг використання палива та енергії залежить від способу життя. Крім того, на енергоспоживання впливають такі зовнішні фактори, як кліматичні та регіональні умови, озеленення міст, селищ міського типу та сільських поселень, їх планування та забудова, інженерне обладнання будівель.

До внутрішніх факторів, що впливають на споживання енергетичних ресурсів, відносяться особливості використання енергії в житлово-комунальному секторі, вплив на енергоспоживання соціальних, економічних та екологічних показників його розвитку, обсяг і структура послуг, рівень енергозабезпеченості населення, ефективність і можливість реалізації резервів паливно-енергетичної економії, характеристики енергоспоживаючих установок, обладнання та пристроїв, режими їх роботи тощо.

У свою чергу, зовнішні та внутрішні фактори можна класифікувати на фактори, що зменшують і збільшують споживання енергії. Ці знижувальні коефіцієнти є переважно енергозберігаючими заходами, реалізація яких впливає на організаційно-технологічні аспекти житлово-комунальної сфери, а в окремих випадках досягнення економії палива та енергії призводить до якісної перебудови надання послуг. Фактори, зумовлені соціальним прогресом, збільшують попит на енергоресурси, насамперед на перетворення енергії та природний газ.

Вирішення питань впровадження енергозберігаючих заходів та їх ефективності потребує оцінки комплексу енергетичних, економічних та

¹ General Energy Institute of National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine

екологічних показників. Метод енергетичного аналізу дозволяє визначити енергетичні показники, за якими оцінюється можлива економія палива та енергії, масштаб реалізації заходу (питомі витрати енергоресурсів на послуги, коефіцієнти корисної діяльності та корисного використання енергоресурсів, енергетичні характеристики установок тощо).

В роботі [1] наведено розроблені автором алгоритми прогнозування енергоспоживання по кожній вершині структури енергоспоживання сфери житлового та комунально-побутового обслуговування населення та модифіковані відомі алгоритми визначення потреби в електроенергії на освітлювальні процеси та в теплоенергії – на опалення та гаряче водопостачання.

Для проведення досліджень проблеми енергозбереження та енергоспоживання зібрано систему показників за ретроспективу із визначенням динаміки споживання електроенергії населенням за напрямками. Структура та об'єми споживання електроенергії за напрямками наведено у табл. 1 та 2.

Таблиця 1

**Структура споживання електроенергії населенням
за напрямками використання в період 2016–2019 рр., %**

Рік	Усього	Опалення житлових приміщень	Кондиціонування житлових приміщень	Підігрів води	Приготування їжі	Освітлення і живлення побутових пристроїв	Інше
2016	100	2,1	1,6	8,2	7,0	80,9	0,2
2017	100	5,3	1,9	10,4	8,6	73,6	0,2
2018	100	5,3	2,3	10,4	8,5	73,3	0,2
2019	100	5,2	2,8	10,3	8,5	73,0	0,2
2020	100	5,7	3,1	10,4	12,1	68,5	0,2

Джерело: [2]

Таблиця 2

**Споживання електроенергії населенням за напрямками
використання в період 2016–2019 рр., млн кВт·год**

Рік	Опалення житлових приміщень	Кондиціонування житлових приміщень	Підігрів води	Приготування їжі	Освітлення та живлення побутових пристроїв	інше
2016	754,26	574,68	2 945,22	2 514,21	29 057,10	71,83
2017	1 858,41	666,22	3 646,69	3 015,53	25 807,32	70,13
2018	1 905,71	827,00	3 739,50	3 056,32	26 356,26	71,91
2019	1 832,27	986,61	3 629,31	2 995,06	25 722,28	70,47
2020	2 083,59	1 133,18	3 801,64	4 423,06	25 039,63	73,11

Джерело: [2]

Проаналізувавши зміну структури споживання електроенергії населенням за ретроспективу, та дослідивши можливі фактори що могли впливати на її зміну, можемо зробити наступні висновки: впевнено зростає частка на кондиціонування житлових приміщень, що цілком очікувано із зміною клімату та збільшенням середньо добової температури повітря; частка на приготування їжі має значне збільшення у 2017 році відносно 2016, та майже незмінна в наступні роки, така динаміка за рахунок надання переваги електричним варильним поверхням замість газових, де ціна на блакитне паливо зіграла не останню роль у виборі споживачів, а також збільшення багатоповерхової забудови де неможливо підвести газ для побутових потреб. У 2020 році частка збільшується, що зумовлено COVID пандемією та карантинними обмеженнями, коли населення змушене було перебувати дома; Частка освітлення впевнено зменшується, за рахунок переходу на більш економічні освітлювальні прилади, а також збільшення автоматизації увімкнення/вимкнення світла; Також різке збільшення частки на нагрів гарячої води, обумовлений масовим встановленням електричних водонагрівачі замість використання центральної мережі гарячого водопостачання. Причиною зміни джерела гарячого водопостачання більшою мірою була незадовільна якість гарячої води та висока ціна, а також тривалі періоди відключення ГВП під час аварій або профілактичних робіт; Частка на опалення житлових

приміщень має різке збільшення та поступове зменшення із кожним роком. Така динаміка пояснюється використанням великої кількості електричних опалювальних приладів у багатоквартирних будинках для догріву або опалення у міжсезоння. Також в цей період великої популярності набуває використання теплових насосів для опалення приватних будинків та подекуди адміністративних. Із врахування зміни ціни на газ та електроенергію, а також програм про енергозбереження та зменшення використання органічних видів палива для опалення, цей напрямок буде досить популярним і надалі.

Для вибору напрямів скорочення споживання ПЕР у домогосподарствах було вивчено Керівництво з відбору проектних технологій для житлово-комунального господарства України [3], розроблене за проектом USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні». Слід зауважити, що після повоєнного відновлення України будуть використовуватися нові технології та можливості, оскільки ремонтувати пошкоджене устаткування, яке морально застаріле, не має сенсу та не відповідатиме вимогам по скороченню енергоспоживання.

В системах водопостачання рекомендовано [3] такі найбільш поширені заходи щодо підвищення ефективності систем водопостачання та водовідведення: заміна зношених водопровідних та каналізаційних мереж на мережі з полімерних матеріалів, впровадження енергоефективних насосів з автоматичними системами управління на базі частотного регулювання. Економія електроенергії можлива у розмірі 30-50% від споживання насосними установками, що використовують зміну кількості працюючих агрегатів для регулювання подачі води.

Для систем освітлення рекомендовано [3] впровадження енергоощадних ламп, зокрема світлодіодних (LED). Така заміна систем освітлення у першу чергу необхідна у бюджетних установах, а також для населення. Проведене дослідження [3] показало, що при впровадженні енергоощадних ламп на заміну існуючих у кількості 326,5 млн одиниць, можливо щорічно економити 40 млрд кВт·год електроенергії.

У системах тепlopостачання доцільно використовувати відновлювальні джерела енергії на базі теплових насосів та геліотермальних колекторів. Дані рішення на сьогодні можуть ефективно вирішувати проблеми розвитку систем централізованого і децентралізованого тепlopостачання для потреб опалення та гарячого водопостачання.

Використання зазначених технологій можуть суттєво знизити питомі енерговитрати на опалення житлових будинків на перспективний період до 2040 року до рівня 60-80 кВт·год/м² площі у рік проти 250-400, які відповідають величинам вітчизняних житлових будинків в 2017 році. Для

порівняння на цей рік в Германії питомі витрати склали 180, а у країнах Скандинавії – 150 [3].

Обсяг споживання електроенергії домогосподарствами залежать від використання електрозберігальної побутової техніки. Як наприклад в табл. 3 приведено значення мінімального та максимального попиту на електроенергію на одну особу за рік характерних для країн Європи [3].

Таблиця 3

Мінімальний та максимальний попит на електроенергію на одну людину в країнах Європи

Вид операцій споживання	Мінімум, кВт. год.	Максимум, кВт. год.
Освітлення	100	100
Охолодження продуктів	225	575
Приготування їжі	70	125
Прання білизни	100	380
Миття посуду	90	290
Інші	100	100
Разом	685	1570

Джерело: [3]

Список використаних джерел:

1. Агєєва Т. П. Методичні основи оцінки енергозбереження та прогнозування енергоспоживання в сфері житлового та комунально-побутового обслуговування населення України : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.14.01 / Ін-т заг. енергетики НАН України. Київ, 2002. 20 с.
2. Державна служба статистики в Україні. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 18.05.2023).
3. Краці з доступних технологій для житлово-комунального господарства України. Проект USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні». Керівництво з відбору технологій / Під ред. С. Єрмолова. Київ : «Полігра ПЛЮС», 2016. 134 с.