



УДК 332.8:620.9

Самолук Н. М., к.е.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Бондарець Д. В., дійсний член Малої академії наук України в Рівненській області**

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАХОДІВ В ЖИТЛОВИХ БУДИНКАХ

Доведено необхідність енергомодернізації житлового сектору України. Розглянуто енергоефективні заходи та термін їх окупності. Проаналізовано доцільність впровадження енергоефективних технологій на прикладі конкретного житлового будинку.

Ключові слова: енергетичні ресурси, енергозбереження, тепло-модернізація, енергоефективні заходи.

Постановка проблеми. Україна є однією з найбільш енергозалежних країн Європи, що зумовлено відсутністю та неефективним використанням енергоресурсів. На даний час житловий сектор України є одним з найбільших споживачів енергоресурсів, зокрема на нього припадає 25% загальних обсягів спожитої електроенергії, та 40% спожитої теплової енергії. Водночас близько 40% житлового фонду України є багатоквартирними житловими будинками, 80% з яких потребує повної або часткової модернізації та значного підвищення енергетичної ефективності. На проведення цих заходів за оцінками експертів необхідно від 15 до 50 млрд доларів США [1].

Європейський досвід доводить, що в результаті заходів з енергозбереження (утеплення, встановлення лічильників тощо) споживання енергоресурсів знижується десь на 30-40%. За оцінками експертів, реалізація проектів тепло-модернізації житлових будинків дала б можливість щороку економити понад 30 млн мВт/год, або приблизно 7 млрд грн. Однак, попри те, що потенціал для економії енергії в житловому секторі України є великим, інвестицій в житловий сектор мізерні [3].

Деякі з основних перешкод для проектів з енергоефективності в житловому секторі України пов'язані із недорозвиненим станом об'єднань співвласників житла, відсутністю цільової державної і муніципальної підтримки, недостатнім контролем за використанням енергії, регульованими цінами на енергію, відмовою фінансових установ кредитувати цей сектор через протиріччя у законодавстві, а також необізнаністю про вигоди від енергоефективності у житловому

секторі. Уряд України, за підтримки міжнародних донорів та міжнародних фінансових інституцій, запроваджує низку реформ, спрямованих на підвищення енергоефективності житлового сектору.

Однак, отримати найбільшу економію енергоресурсів можливо за рахунок впровадження енергозберігаючих заходів саме на рівні всього багатоквартирного будинку, а не на рівні окремих квартир. А такі масштабні заходи доцільно здійснювати об'єднанням співвласників багатоквартирного будинку (далі – ОСББ) залучивши для цього різні джерела фінансування (власні кошти жителів, кошти державних та місцевих програм енергозбереження, гранти, кредити та ін.).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у розвиток проблеми енергозбереження житлового фонду зробили вітчизняні і зарубіжні вчені та фахівці-практики, серед яких С. Аталі, І. Беззуб, В. Бригілевич, М. Гнідий, С. Денисюк, А. Дорошкевич, О. Дзяна, Р. Дзяний, М. Земляний, М. Кулик, Т. Ровенчак, А. Шевцова, Ю. Шульгу та ін. Праці даних науковців створили методологічне підґрунтя для системного дослідження багатьох проблем у сфері державного управління енергозбереженням. Проте питання енергозбереження у житловому секторі і надалі лишається актуальним в сучасних умовах розвитку України [2].

Постановка завдання. Відтак, метою статті є дослідження особливостей фінансово-інституційного забезпечення енергозбереження багатоквартирних житлових будинків.

Виклад основного матеріалу. В останні роки тарифи на енергію зростають значно швидшими темпами чим доходи українців. А це призводить до того, що значна частина населення не завжди може в повному обсязі сплачувати рахунки за використану електроенергію і тепло, що ще більше загострює кризу в житлово-комунальному господарстві. Тому така ситуація стала потужним стимулом підвищення енергоефективності наявного житлового фонду самими власниками квартир. Масово проводиться зовнішнє утеплення квартир, багато хто відмовляється від централізованого опалення й переходить на автономне, дехто збільшує кількість секцій в опалювальних приладах у своїй квартирі, деякі відмовляються від гарячого водопостачання та переходять на автономні бойлери.

Однак, лише спільними зусиллями мешканців можливо вирішити проблему значних втрат енергії в будинку, підвищити його енергоефективність, забезпечити для всіх комфортні умови проживання й водночас суттєво скоротити витрати на оплату за енергоспоживання.

За узагальненими результатами енергоаудитів встановлено, що втрати тепла в будинку відбуваються в основному: за рахунок недос-



коналості огорожувальних конструкцій будинку, через вентиляцію, у разі подачі надлишків тепла у перехідні періоди (перегрівів) при відсутності регулювання теплового потоку.

Також проведенні енергоаудити будівель дозволили запропонувати ряд заходів для зниження потреб в енергоресурсах на опалення та електропостачання. Енергоефективні заходи були згруповані за напрямками [3]:

1. Модернізація внутрішніх інженерних систем системи опалення:

а) часткова модернізація: встановлення автоматичного регулятора теплового потоку та теплоізоляційних рефлекторів за опалювальними приладами;

б) комплексна модернізація: балансування системи опалення; встановлення автоматичного регулятора теплового потоку, сучасних опалювальних приладів малої інерційності, лічильників-розподільувачів та термостатичних регуляторів на опалювальних приладах, теплоізоляційних рефлекторів за опалювальними приладами.

2. Модернізація стін фасаду:

а) утеплення стін фасаду плитами спіненого пінополістиролу з опорядженням легкими тонкошаровими штукатурками;

б) утеплення стін фасаду мінераловатними плитами з вентиляльованим повітряним прошарком та опорядженням керамічними плитами.

3. Модернізація дахового перекриття – утеплення дахового перекриття з використанням теплоізолюючого шару та прокладанням пароізоляційного шару.

4. Модернізація підвального перекриття – утеплення підлоги зі сторони підвалу з використанням теплоізолюючого шару та прокладанням пароізоляційного шару.

5. Заміна вікон та балконних блоків – встановлення енергозберігаючих вікон та балконних блоків.

6. Модернізація системи вентиляції – встановлення локальних пристроїв вентиляції з рекуператорами теплоти.

7. Утеплення під'їздів – заміна вікон на енергозберігаючі, встановлення вхідних утеплених дверей, відновлення тамбурів.

8. Модернізація системи освітлення під'їздів – заміна світильників з лампами розжарювання на енергозберігаючі світлодіодні з датчиками освітленості та присутності.

Зрозуміло, що всі ці заходи потребують фінансових коштів: деякі помірних, котрі можна зібрати власними силами мешканців бу-

динку, а деякі – досить значних і тому потребують залучення кредитних коштів. Попри це значна частина заходів може окупитися уже за рік, а інші – лише через 7-10 років (табл. 1).

Таблиця 1
Термін окупності типових заходів з енергозбереження [4]

Захід	Термін окупності
Впровадження загального комерційного обліку споживання теплової енергії, а також системи енергетичного менеджменту та енергомоніторингу	від 1 року
Заміна існуючих ламп розжарювання на сходових клітинах та в коридорах на світлодіодні	до 1-2 роки
Балансування системи опалення будівлі шляхом встановлення автоматичних балансувальних клапанів	2-3 років
Заміна вікон та дверей на металопластикові	7-10 років
Утеплення даху; утеплення підлоги	близько 10 років
Утеплення зовнішніх стін	до 10 років
Модернізація системи опалення будівлі зі встановленням індивідуального теплового пункту (ІТП) з автоматичним регулюванням подачі теплоносія	1-3 роки
Реконструкція внутрішньої системи опалення будівлі	до 10 років
Впровадження системи автоматичного контролю освітлення на сходових клітинах та коридорах, заміна ламп розжарювання	близько 1 року
Теплоізоляція трубопроводів та запірної арматури системи ЦО та ГВП	близько 1 року

Підвищення енергоефективності будинку проходить в декілька етапів наведених на рисунку. Насамперед необхідно ретельно перевірити технічний стан будівлі та її інженерних систем, тобто провести енергетичний аудит. Краще таку роботу здійснювати із залученням кваліфікованих спеціалістів та енергоаудиторських компаній. Надалі важливо розробити програму підвищення енергоефективності будівлі, яка має бути розглянута й затверджена на загальних зборах ОС-ББ. На наступному етапі уже потрібно безпосередньо переходити до впровадження енергозберігаючих заходів передбачених в програмі, а саме до модернізації інженерних мереж та утеплення фасадів будинку. Насамкінець варто організувати поквартирний облік споживання теплоенергії.



Рисунок. Етапи підвищення енергоефективності будинку

Яскравим прикладом впровадження заходів з енергозбереження та термомодернізації, можна вважати проект, що реалізовується в м. Рівному, починаючи з 2014 року. Головним результатом проекту є комплексна модернізація (з наголосом на енергозберігаючі заходи) 9-поверхового житлового будинку на 144 квартири, що розташований на вул. Коновальця, і знаходиться в управлінні ОСББ «Коновальця-13». Загальна опалювальна площа будинку – 3661,3 м кв.

Передумови реалізації проекту були наступні. Насамперед, мешканці будинку, поставили собі за мету максимально підвищити комфорт будинку (досягнення оптимальної температури в приміщеннях, залежно від зовнішніх кліматичних умов) і зменшити енергоспоживання будинку. Цьому сприяли і проведені фактичні розрахунки споживання тепла, які продемонстрували не надто оптимістичні цифри. Якщо б ситуацію залишити як є, то за умов постійного підвищення цін на енергоносії, за кілька років мешканці платили б фантастичні суми за спожиту енергію.

Для того, щоб швидко приймати рішення і мати можливість залучити додаткові кошти для впровадження енергозберігаючих заходів, мешканці будинку створили ОСББ «Коновальця-13». Після цього, було розроблено програму теплодернізації та енергозбереження

будинку, яку розглянули і схвалили на загальних зборах мешканців будинку.

Відповідно до програми термомодернізаційну діяльність розпочали з поліпшення роботи інженерних систем будівлі. І передусім організували облік споживання теплової енергії, оскільки питання обліку споживання холодної та гарячої води, електроенергії та газу практично вирішене кожним власником квартири.

Перший захід – організація обліку споживання теплової енергії за рахунок встановлення сучасного індивідуального теплового пункту (ІТП) з вузлом обліку спожитої теплової енергії.

Вартість встановлення ІТП (без автоматики) для ОСББ «Коновальця-13» у вересні 2014 року становила 25200 грн. Джерелом фінансування купівлі та встановлення ІТП були власні кошти мешканців будинку.

Другий захід – теплоізоляція внутрішньобудинкових труб системи тепlopостачання.

Вартість ремонту теплоізоляції труб у серпень 2015 року для ОСББ «Коновальця-13» становила 4500 грн кошти на ремонт збиралися з жителів будинку наступним чином – 1,2 грн з м² площі квартири.

Після реалізації наведених вище термомодернізаційних заходів системи опалення та гарячого водopостачання в будинку стали відповідати сучасним вимогам із енергоефективності.

Третій захід – утеплення огорожувальних конструкцій будівлі.

Для реалізації даного заходу ОСББ «Коновальця-13» взяло участь у Муніципальній програмі сталого розвитку м. Рівного на 2013 – 2017 рр. Оскільки за даною програмою кошти міського бюджету становлять 70% і видаються в затверджених бюджетом на рік межах, то у 2016 році було утеплено лише частину будинку.

Роботи щодо утеплення огорожувальних конструкцій будинку проводилися у червні-листопаді 2016 р. В результаті утеплено всі трьохкімнатні квартири та квартири першого поверху (разом 40 квартир). Вартість робіт становила 600 000 грн:

- кошти громади будинку (30%) – 180 000 грн;
- кошти міського бюджету (70%) – 420 000 грн.

В таблиці 2 наведено показники споживання електроенергії 9-поверхового житлового будинку розташованого на вул. Коновальця протягом двох повних і початку третього опалювальних сезонів після впровадження вищеописаних енергозберігаючих заходів. Як бачимо, лише після встановлення ІТП, за перший опалювальний сезон, економія будинку становила 104258 грн, тобто жителі будинку заплатили на 46,1% менше ніж повинні були б за нормою. Зрозуміло, що



уже за цей сезон вартість ІТП буде окуплена. Зокрема, економія однієї 3-кімнатної квартири становить 1743 грн.

Таблиця 2

Економія від впроваджених енергозберігаючих заходів

Роки	2014–2015 рр.		2015–2016 рр.		2016–2017 рр.	
Тривалість опалювального сезону	5 місяців 21 день		5 місяців 24 дні		лише за 1 місяць 20 днів	
Спожито теплоенергії, Гкал	268,450		247,114		56,851	
Тариф, грн/ Гкал	453,56		763,93		1457,09	
Вартість, грн	121 758		188 778		82837	
Норма, грн/м ²	10,83		18,23		34,78	
Вартість по нормі, грн	226 016		387 126		212 233	
Економія будинку	104258 грн (28,48 грн/м ²)	46,1%	198348 грн (54,17 грн/м ²)	51,2%	129396 грн (35,34 грн/м ²)	61,0%

Після теплоізоляції внутрішньобудинкових труб системи теплопостачання у другому опалювальному сезоні економія будинку уже становила 51,2%. А оскільки вартість електроенергії зросла, то економія однієї 3-кімнатної квартири за весь опалювальний сезон становила 3364 грн. тобто 19,33 грн. за день опалювального сезону. В свою чергу, часткове утеплення огорожувальних конструкцій будівлі, проведене у 2016 році, лише за 2 місяці опалювального сезону добавило 10% економії.

В результаті встановлення ІТП, теплоізоляції внутрішньобудинкових труб системи теплопостачання та часткового утеплення огорожувальних конструкцій будівлі економія будинку становить 61%.

Виконавши всі наведені вище термомодернізаційні заходи, можна бути впевненим, що будівля є енергоефективною, зважаючи на нинішні вимоги. Невирішеною лишається тільки одна проблема – забезпечення справедливої оплати за теплову енергію кожним конкретним споживачем залежно від її фактичного споживання. Забезпечити це можна тільки за рахунок організації поквартирного обліку спожитої теплової енергії.

Основа споживання електроенергії в багатоквартирному будинку в умовах міста – це освітлення, тому, замінивши лампи розжарювання на економічні LED-лампи, можна суттєво скоротити своє електроспоживання та відповідно заощадити кошти на його оплаті. Крім того, досить ефективним енергозберігаючим заходом є встановлення

датчиків освітлення в місцях загального користування. Вони використовуються для того, щоб автоматизувати систему освітлення і в той же час заощадити електроенергію (світло буде включатися і відключатися залежно від того, наскільки темно). Датчик освітлення в середньому зменшує час роботи системи освітлення до 12 год в день.

З огляду на вищезазначене в ОСББ «Коновальця-13» у 2016 році було замінено звичайні лампи розжарення (60 Вт) на LED-лампи (10 Вт) та встановлено датчики освітлення. Вартість ламп та датчиків освітлення становила 1620 грн. і фінансувалася за рахунок внесків мешканців будинку. В результаті цього економія електроенергії становила 87,5%, тобто 760,8 грн/міс. (табл. 3).

Висновки. Енергомодернізація будинку включає заходи тепло- і електрозбереження, які для максимального ефекту необхідно впроваджувати в чіткій послідовності. Аналіз результатів впровадження Програми енергозбереження багатоповерхового будинку, що знаходиться в управлінні ОСББ «Коновальця-13», показав значну економію теплової та електроенергії, що призвело до суттєвого зменшення суми рахунків за комунальні послуги. При цьому основними фінансовими джерелами реалізації програмних заходів були кошти місцевого бюджету та внески мешканців будинку, що окупилися для різних квартир протягом 1-2 опалювальних сезонів.

Таблиця 3

Енергозбереження та економія від встановлення датчика освітлення та заміни ламп розжарення

	Лампи розжарення (22 шт.)	Енергозберігаючі заходи	
		Встановлення датчика освітлення	Заміна 22 ламп розжарення на LED-лампи
Час роботи	480 год/міс.	360 год/міс.	360 год/міс.
Витрати на придбання	6,12 грн * 22 шт. = 134,64 грн	300 грн	60 грн * 22 шт. = 1320 грн
Споживання електроенергії за місяць	(0,06 кВт * 22) * *480 год = 633,6 кВт/міс.	(0,06 кВт * 22) * *360 год = 475,2 кВт/міс.	(0,01 кВт * 22) * *360 год = 79,2 кВт/міс.
Вартість спож. електроенергії	1,29 грн/кВт-год * *633,6 кВт/міс. = 817,34 грн/міс	1,29 грн/кВт-год * *475,2 кВт/міс. = 613 грн/міс.	0,714 грн/кВт-год * *79,2 кВт/міс. = 56,5 грн/міс.
Енергозбереження		87,5%	
Економія		760,8 грн/місяць	



1. Беззуб І. Підвищення енергоефективності – запорука забезпечення енергетичної незалежності України / І. Беззуб // Центр досліджень соціальних комунікацій [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://nbuviap.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=745:pidvishchennya-energoefektivnosti&catid=8&Itemid=35. 2. Дзяна Г. О. Енергозбереження як ресурс розвитку для України / Г. О. Дзяна, Р. Б. Дзяний // Публічне управління : теорія та практика. – 2014. – Вип. 4. – С. 90–96. 3. Ровенчак Т. Г. Аналіз ефективності використання енергоресурсів у житлово-комунальному господарстві. [Електронний ресурс] – Режим доступу: stmkvb.vntu.edu.ua/index.php/stmkvb/article/view/195. 4. Термомодернізація житлового фонду: організаційний, юридичний, соціальний, фінансовий і технічний аспекти: практичний посібник. Видання 2-ге, доповнене / за загальною редакцією Бригілевича В. – Львів, 2013. – 293 с.

Рецензент: д.е.н., професор Савіна Н. Б. (НУВГП)

Samoliuk N. M., Candidate of Economics (Ph.D.), Associate Professor (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne),
Bondarets D. V., Full Member of The Minor Academy of Sciences of Ukraine in Rivne region

INVESTIGATION OF EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTATION ENERGY SAVING MEASURES IN RESIDENTIAL HOUSES

The necessity of residential sector energy modernization in Ukraine was proved. We consider energy efficiency measures and the duration of their return. The feasibility of implementing energy efficient technologies on the example of the house was analyzed.

Keywords: energy saving, heat modernization, energy efficiency measures.

Самоліук Н. М., к.э.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно), **Бондарец Д. В., действительный член Малой академии наук Украины в Ровенской области**

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЖИЛЫХ ДОМАХ

Доказана необхідність енергомодернізації жилого сектора України. Розглянуті енергоз ефективні заходи та строк їх окупаємості. Проаналізована цілесобразність впровадження енергоз ефективних технологій на прикладі конкретного жилого дома.

Ключевые слова: энергетические ресурсы, энергосбережение, термомодернизация, энергоз эффективные мероприятия.