

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ ТОВЩИНИ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО ШАРУ, ПРИ ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ ЩО ВІДБУВАЄТЬСЯ НА УМОВАХ ЕНЕРГОСЕРВІСУ

О.В.Булгаков, І.А.Неміровський

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків
alexbulgakov94@gmail.com, aliknem@ukr.net*

У червні 2017 року Верховною Радою України був прийнятий закон "про енергетичну ефективність будівель" котрий визначає правові, соціально-економічні та організаційні основи діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель і спрямований на зменшення споживання енергії у будівлях. Згідно з ним, фінансування заходів із підвищення рівня енергетичної ефективності будівель в основній мірі повинно здійснюватися: за рахунок власника (співвласників) будівель, коштів державного і місцевих бюджетів, інших не заборонених законом джерел, а також на засадах державно-приватного партнерства або енергосервісу. Слід зазначити що саме енергосервіс, як інструмент фінансування у сфері підвищення енергоефективності являється найбільш популярним у США та країнах Західної Європи ще з часів першої "нафтової кризи" початку 70-х років.

Енергосервіс – це комплекс технічних та організаційних енергозберігаючих (енергоефективних) та інших заходів, спрямованих на скорочення замовником енергосервісу споживання та/або витрат на оплату паливно-енергетичних ресурсів та/або житлово-комунальних послуг порівняно із споживанням (витратами) за відсутності таких заходів. Суть концепції енергосервісу полягає в тому, що енергоефективні заходи в будівлях бюджетних установ (шкіл, дитячих садочків, лікарень, університетів тощо) впроваджуються приватними інвесторами – енергосервісними компаніями (ЕСКО), а повернення коштів здійснюється виключно за рахунок економії (скорочення витрат на споживання комунальних послуг та енергоносіїв), досягнутої в результаті здійснення енергоефективних заходів.

Розвиток енергосервісу в Україні почався з прийняття Закону України «Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації» від 9 квітня 2015 року, але відсутність законодавчої бази була не єдиною проблемою на шляху спроб провадження енергосервісу. Аналіз бази узгоджених ЕСКО-договорів дає дуже невтішну картину. На даний момент, у базі потенційних об'єктів енергосервісу понад 3700 будівель, а узгоджених договорів лише 204, і що особливо показово, лише 7 з них, стосуються термомодернізації будівель. Хоча як показує практика, заходи по утепленню огорожуючих конструкцій одні з найбільш швидкоокупних, і їх слід додати до переліку обов'язкових.

Перелічена вище законодавча база, при застосуванні до бюджетних установ, дуже чітко регламентує всі головні величини енергосервісу, а саме слід звернути увагу на те що гарантована частка економії для замовника енергосервісу не може бути менше 10%, а строк дії енергосервісного контракту не може бути більше 15 років. Головним критерієм відбору тендерних пропозицій при закупівлі енергосервісу є показник чистої поточної/приведеної вартості (з англійської net present value, NPV), спробуємо розрахувати NPV для реального об'єкту, при максимально дозволених величинах гарантованої частки економії та строку дії договору.

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t} - I_0 \quad (1)$$

де:

S_t – дохід за період t ,

i – процентна ставка дисконтування для одного періоду (зазвичай року). В залежності від ситуації це може бути норма прибутку для інвестицій з подібним ступенем ризику, середньозважена вартість капіталу або альтернативна вартість капіталу.

n – номер останнього досліджуваного періоду (горизонт інвестиції),

I_0 – величина початкових витрат.

У якості об'єкту дослідження виберемо будівлю Центральної бібліотеки Дергачівського району, міста Харкова.

До утеплення будівля мала такі енергетичні показники: річна витрата енергії на опалення $Q_{\text{рік}} = 154317$ кВт · год, клас енергоефективності E.

Після проведення енергетичного аудиту було запропоновані заходи по утепленню стін за допомогою 110 мм шару пінополістиролу із коефіцієнтом теплопровідності $\lambda = 0,032$ Вт/(м · К), товщина шару підбиралась таким чином щоб сумарний опір теплопередачі стін був вище мінімально допустимого за ДБН В.2.6-31. При цьому річна економія склала 16300 гривень, а простий строк окупності 10 опалювальних сезонів.

Але у разі проведення модернізації на умовах енергосервісу, потрібно було б підбирати товщину ізоляційного шару із оглядом на чисту додану вартість. Для того щоб прослідити залежність річних витрат на опалення, та чистої доданої вартості від товщини теплоізоляційного шару, було проведені розрахунки, результати котрих зображені на рис.1,2.

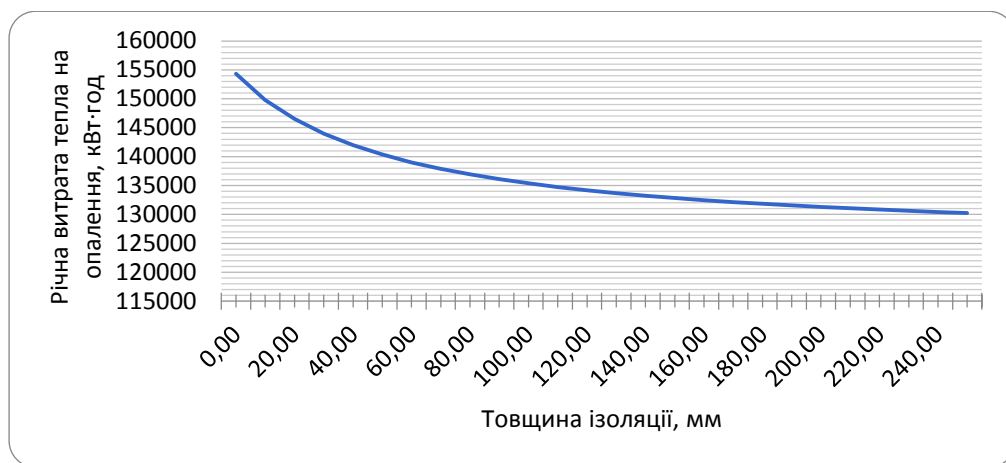


Рис. 1. Зниження витрат із зовщенням ізоляційного шару

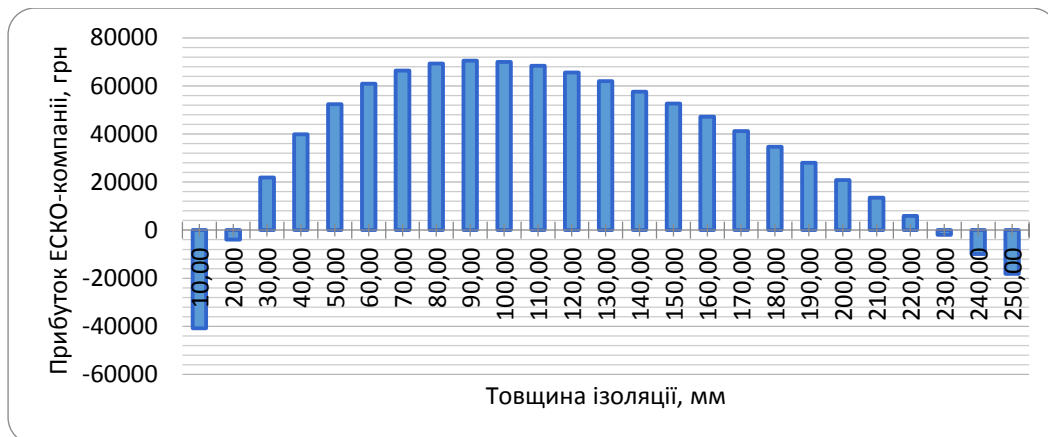


Рис. 2. Залежність вартості енергосервісу від товщини ізоляційного шару

Як видно на рис. 2, графік залежності прибутку ЕСКО компанії від товщини ізоляції має явно виражений максимум (90 мм), котрий свідчить про найбільш вигідні умови для ЕСКО компанії. І при виборі товщини 90 мм та більше, дана будівля мала би клас енергоефективності D, це означає що для замовника енергосервісу, данні умови також були б більш вигідні.