

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАХОДІВ

© Джеджула В.В., 2013

Розглянуто основні методичні підходи до оцінювання економічної ефективності енергозберігаючих заходів, що можуть впроваджуватися на промислових підприємствах. Запропоновано приклади розрахунку економічної ефективності цих заходів різними методами. Проаналізовано причини і наслідки відмінностей у результатах розрахунків.

Ключові слова: енергозбереження, інвестування, методичні підходи, чиста поточна вартість, повний економічний результат проекту.

V.V. Djedjula
Khmelnitskyi National University

METHODICAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF ECONOMIC EFFICIENCY OF ENERGY SAVING ACTIONS

© Djedjula V. V., 2013

The main methodical approaches to an assessment of economic efficiency of energy saving actions which can take root at the industrial enterprises are considered. The examples of calculation of economic efficiency of these actions are offered by various methods. The reasons and consequences of distinctions in results of calculations are analysed.

Key words: energy saving, investments, methodical approaches, net current value, full economic result of the project.

Постановка проблеми. Упровадження енергозберігаючих заходів у промисловості є важливим напрямом підвищення рентабельності та екологічності сучасних підприємств. Витрати на енергоносії є складовими постійних витрат й істотно впливають на собівартість продукції і, відповідно, на прибуток підприємства. Потенціал енергозбереження на українських підприємствах є одним з найбільших у світі: наприклад, для підприємств машинобудування він становить близько 1,5 млн. т. у. п. [1, с. 5]. Для вирішення проблеми пріоритетності інвестування у енергозбереження першим кроком є визначення економічної ефективності кожного із заходів, запропонованого до впровадження на підприємстві. Менеджмент зацікавлений у економічному результаті, який може отримати підприємство внаслідок інвестування у певний захід чи групу заходів. Цей результат повинен визначатися на весь період життя проекту, враховувати зміну вартості грошей, податкові особливості, вартість інвестиційного капіталу та вартість проекту у поточному році. Наявні методики розрахунку економічної ефективності інвестиційних проектів не задовольняють повністю поставлені умови. Визначення оптимальної методології для розрахунку економічної ефективності заходів з енергозбереження є основним завданням цього дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методики визначення економічної ефективності заходів з енергозбереження розглянуто у роботах Ю.В. Дзядикевича [2], А.І. Єрємкіна [3], А.І. Лісничої [4], Н.О. Бойко [5], О.І. Амоші [6], у нормативній документації [7, 8]. Однак остаточного рішення щодо вибору методики розрахунку економічної ефективності енергозберігаючих заходів не існує.

Саме тому виникає необхідність у дослідженні різних підходів до вирішення цієї проблеми та до обґрунтування оптимальних методичних напрямів повної економічної оцінки управління енергетичним потенціалом промислових підприємств.

Постановка цілей. Метою статті є дослідження різних методичних підходів до визначення економічної ефективності енергозберігаючих заходів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

1. Розглянути особливості відомих методів розрахунку економічної ефективності інвестиційних проектів.

2. Запропонувати власний підхід до вирішення проблеми економічної ефективності інвестиційних процесів у енергозбереженні.

3. Навести приклад розрахунку за запропонованою методикою.

Визначати економічну ефективність інвестування у енергозберігаючі заходи необхідно з використанням сучасних методик та із урахуванням економічних особливостей інвестиційних процесів у енергозбереженні. Нині найпоширенішими методиками визначення економічної ефективності інвестицій є методи без урахування фактора часу і методи, що ґрунтуються на дисконтуванні грошових потоків [2, 7]. Але використання методів без дисконтування не дає змоги оцінити зміну вартості грошових потоків у часі. Методи з дисконтуванням також мають недоліки [9]:

- примарність комплексності й точності обчислень за цими методами;
- штучне заниження реальної ефективності й цінності проекту;
- різке знецінення майбутніх надходжень коштів порівняно з подальшими надходженнями грошей;

- відсутнє врахування впливу додаткових доходів від прибутку минулих років на загальні доходи майбутніх періодів і, як наслідок, недооцінка ефективності інвестування загалом.

Особливістю більшості енергозберігаючих заходів є те, що при фінансуванні їх неможливо дробити, тобто їх не можна фінансувати частково. Під час вибору джерел фінансування підприємство зупиняється перед вибором використання тільки власних або власних і залучених коштів. Для комплексної оцінки економічної ефективності заходів енергозбереження важливо враховувати амортизаційні відрахування, особливості оподаткування з використанням залучених коштів у структурі інвестиційного капіталу, вартості проекту кожного року життєвого циклу. Нормативна методика, наведена у ДСТУ [7], ґрунтується на визначенні показника інтегральної дисконтованої розрахункової зміни прибутку, де прибуток складається з коштів, отриманих за рахунок енергозбереження, та коштів, зекономлених завдяки зменшенню платежів підприємства за забруднення навколишнього середовища. Нормативна методика не враховує вплив додаткових доходів, отриманих підприємством від реінвестування коштів, вартості проекту в році t та ліквідаційної вартості проекту, не обґрунтовано визначення показника внутрішньої ефективності проекту. Використання методу розрахунку чистого приведенного доходу супроводжується труднощами з визначенням коефіцієнта дисконтування та недоліками, наведеними вище.

Для вирішення поставлених завдань пропонується скористатися методикою розрахунку повного економічного результату (ПЕР) проекту та порівняти отримане значення ефективності інвестування з результатами, отриманими на основі методу дисконтування. Для розрахунку повного економічного результату пропонується використовувати рівняння (1), де за основу взято методу розрахунку ПЕР, що наведена у [9]:

$$PR_j = \sum_{t=1}^{T_j} \sum_{k=1}^{K_t} \sum_{i=1}^I \left[(D_{it}^p + D_{it}^v - Z_{it}) - Nl_{it} \right] \cdot (1 - \rho_{ik}) + \sum_{t=1}^{T_j} \sum_{k=1}^{K_t} DP_{kt} + S_t - (I + \Delta I + \Delta I_{inf} + \Delta I_{risk}), \quad (1)$$

де D_{it}^p, D_{it}^v – відповідно доходи від i -го виду енергетичного потенціалу за проектом у році t (у вигляді вартості зекономленої енергії та економії плати за викиди у навколишнє середовище); Z_{it} – витрати на i -й вид заходів проекту в році t ; Nl_{it} – податкові виплати за i -м видом діяльності у році t (з урахуванням амортизаційних відрахувань); DP_{kt} – доходи від інвестування прибутку від заходу у минулі роки й отримані компанією у році t (наприклад, вкладення коштів на депозитні рахунки); ρ_{ik} – частка прибутку підприємства від цього заходу енергозбереження, спрямована на k -й вид інвестиційної діяльності у році t ; K_t – загальна кількість видів інвестиційної діяльності, що здійснює підприємство до року t ; S_t – ринкова вартість проекту у році t ; I_t – інвестиції у проект у році t ; ΔI – дохід інвестора на вкладені ним інвестиції; ΔI_{inf} – компенсація втрат від інфляції коштів, вкладених інвестором; ΔI_{risk} – компенсація ризику інвестора.

Розрахунок значень доходу інвестора на вкладені ним інвестиції та компенсація втрат від інфляції вкладених інвестором коштів визначається так (розробка автора):

$$\Delta I = k \cdot I_{in}, \quad (2)$$

де k – відсоткова ставка від величини залученого фінансового ресурсу, що щорічно виплачується інвестору; I_{in} – залучений фінансовий ресурс;

$$I_{inf} = n \cdot I_{in}, \quad (3)$$

де n – прогнозований середньорічний показник індексу споживчих цін.

Для розрахунку ризиків інвестиційного проекту пропонується скористатися аналізом прогнозних сценаріїв прибутковості проекту. Для цього розраховується значення песимістичного, реалістичного й оптимістичного прибутку від певного заходу (за рахунок безпосередніх надходжень коштів від заходу і від рефінансування) і визначається відповідне значення повного економічного результату. При цьому плата за ризик у цих розрахунках не враховується. Варіювання здійснюється величиною прибутків, вартістю проекту, ліквідаційною вартістю та іншими факторами впливу. Величину компенсації ризику інвестора рекомендовано визначати так. Розраховується середнє значення повного економічного результату за різними сценаріями розвитку [10]:

$$\overline{R}_j = \frac{\sum_{i=1}^n R_j}{n}, \quad (4)$$

де n – кількість сценаріїв; R_j – значення повного економічного результату в j -му сценарії.

Визначається середньоквадратичне відхилення сценарних прогнозів від середнього значення та коефіцієнт варіації [10]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(R_j - \overline{R}_j)^2}{n}}. \quad (5)$$

$$v = \frac{\sigma}{R_j} \quad (6)$$

Тоді премію за ризик інвестора знайдемо за формулою (розроблено автором):

$$I_{risk} = v \cdot I_{in}. \quad (7)$$

Надходження коштів від реалізації енергетичного потенціалу в енергобалансі підприємства (доходи D_{it}^p, D_{it}^v) можна визначити згідно з рівняннями (2), (3) [7, с. 3].

Постає необхідність в обґрунтуванні поняття «вартість проекту» для інвестиційних процесів у енергозбереженні. Під вартістю проекту в році t розумітимемо залишкову вартість обладнання і матеріалів, які можна без їх пошкодження та значного погіршення техніко-економічних та естетичних характеристик вилучити з проекту та реалізувати у році t . Тобто, купуючи для реалізації заходів енергозбереження обладнання або матеріали, підприємство має змогу, якщо необхідно, у будь-який час їх реалізувати, отримуючи при цьому певну суму, що і називається вартістю проекту. Але не все обладнання і матеріали можна реалізувати, наприклад, якісний демонтаж обладнання зазвичай не викликає змін у характеристиках пристрою, а демонтаж теплової ізоляції може призвести до її повного руйнування. Тому вартість матеріалів та обладнання, які не можна реалізувати без істотного погіршення їх характеристик, не враховують у вартості проекту.

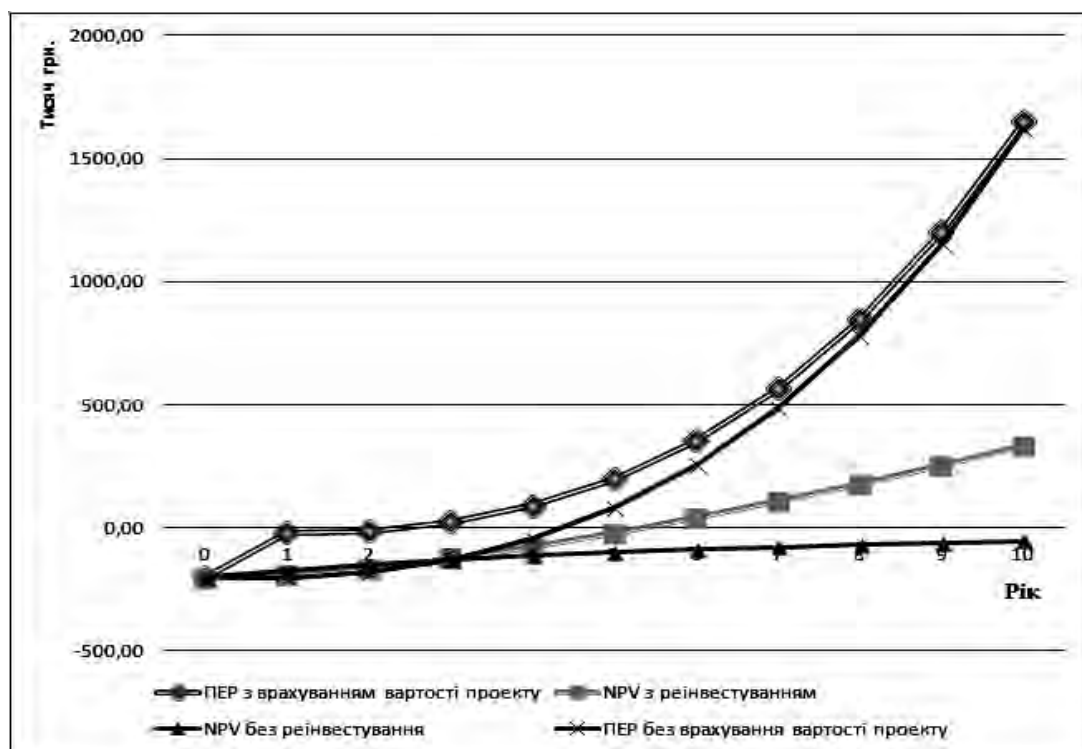
Особливістю заходів енергозбереження є те, що в разі модернізації, реновації або повної заміни обладнання, будівель і споруд підприємство отримує значні амортизаційні відрахування, які обов'язково потрібно враховувати у балансі проекту. Причому зменшення вартості проекту за рахунок зносу об'єктів амортизації дає змогу паралельно отримувати прибуток проекту у вигляді амортизаційних відрахувань. Розраховуючи прибуток від амортизаційних відрахувань, потрібно враховувати, що амортизації підлягають «витрати на проведення ремонту, реконструкції, модернізації та інших видів поліпшення основних засобів, що перевищують 10 відсотків сукупної балансової вартості всіх груп основних засобів, що підлягають амортизації, на початок звітного року [11]»

Розглянемо приклад розрахунку економічної ефективності заходу «модернізація системи теплопостачання за рахунок встановлення теплових насосів» за двома методами: запропонованим автором і методом розрахунку NPV. Вихідними умовами моделювання є: капітальні інвестиції на обладнання $I_0 = 200$ тис. грн., щорічний дохід від економії електричної енергії на опалення становить $D = 23500$ грн.; термін життя проекту 10 років; метод нарахування амортизаційних коштів – прямолінійний; частка реінвестованого прибутку 60 %; прибутковість реінвестованого прибутку 18 %. Щорічні виплати за кредитною частиною інвестиційного капіталу становлять 16000 грн. У цю суму входить плата за ризики і знецінення коштів інвестора у зв'язку з інфляцією. Ліквідаційна вартість обладнання проекту 30 тис. грн. Для розрахунку середньозваженої вартості капіталу прийемо, що дві третини капіталу фінансуються за рахунок власних коштів підприємства і одна третина позичається у інвестора. Розрахункова середньозважена вартість капіталу становить 20,38 %.

Здійсимо розрахунок ПЕР, чистого дисконтованого доходу з урахуванням прибутку від реінвестування, як рекомендовано у [12], та з урахуванням прибутку безпосередньо тільки від заходу енергозбереження, як наведено у [7]. Результати розрахунків проілюстровано на рис. 1.

Порівняння результатів, отриманих за традиційною методикою і методом ПЕР, свідчить про те, що більше значення економічної ефективності інвестування у заходи енергозбереження отримують методом розрахунку ПЕР. Це насамперед пов'язано з повнішим урахуванням всіх економічних ефектів інвестування у енергозбереження у цьому методі розрахунку. Якщо використовувати методіку, що ґрунтується на чистій приведеній вартості без врахування коштів, отриманих з додаткових фондів (реінвестування коштів), то цей проект взагалі збитковий і не підлягає розгляду.

Термін окупності проекту за методом ПЕР – трохи більше ніж два роки, тоді як за методикою NPV – 5,5 року. Економічна ефективність проекту за методом повного економічного результату становить 1650 тис. грн., за методом NVP – 334,16 тис. грн.



Результати розрахунку економічної ефективності заходу енергозбереження з використанням різних методик

Під час здійснення розрахунків враховано податкові відрахування, амортизаційні нарахування та за вартість проекту у кожному році прийнято залишкову вартість обладнання (теплового насоса). Як видно з рисунка, врахування вартості проекту особливо важливе для коротко- і середньотермінових проектів. У цих періодах ПЕР без врахування проекту і NPV з урахуванням рефінансування майже збігаються. Але у довготривалому періоді розгляду проекту за рахунок істотного знецінення коштів під

час дисконтування спостерігається значна відмінність у значеннях на користь ПЕР, при цьому вартість проекту вже не відіграє такої важливої ролі, як у початкових періодах розрахунку.

Метод ПЕР, на відміну від методу NPV, не враховує вартості власного капіталу, але це не можна зарахувати до його істотних недоліків. Підприємство, окрім економічних вигод, отримує соціальні, екологічні, психологічні, політичні вигоди від енергозбереження, які важко оцінити кількісно у грошовому вимірі, тому необхідність врахування вартості власного капіталу визначається менеджментом підприємства. За необхідності ці кошти можна врахувати в графі «виплати інвестору».

Такі істотні відмінності в економічних результатах свідчать про те, що методика, запропонована автором і оснований на рекомендаціях [9], дає змогу точніше оцінити проект і уникнути помилок, пов'язаних з відхиленням від розгляду економічно ефективних проектів через недосконалість наявних методик.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Розглянуто особливості відомих методів розрахунку економічної ефективності інвестиційних проектів. Нині найпоширенішими є методи без врахування фактора часу і методи, що ґрунтуються на дисконтуванні грошових потоків. Однак повною мірою ці методи не можуть врахувати всі особливості інвестиційного проекту енергозбереження.

2. Запропоновано власний підхід щодо вирішення проблеми економічної ефективності інвестиційних процесів у енергозбереженні. Метод ґрунтується на особливостях отримання прибутку від енергозбереження, враховує рефінансування, ризики та інфляцію. Також у розрахунках враховано вартість обладнання і матеріалів у році t та їх ліквідаційну вартість.

3. Виконавши розрахунки економічної ефективності заходу енергозбереження за запропонованим методом, визначено, що відмінність між традиційним напрямом визначення чистої поточної вартості й авторським становить близько 1315 тис. грн. Недосконалість використовуваних методик може призвести до відхилення значної кількості економічно ефективних проектів з енергозбереження.

4. У подальших дослідженнях необхідно звернути увагу на методи вибору оптимальної сукупності заходів енергозбереження з урахуванням економічних, технічних та виробничих критеріїв. Також постає необхідність створення математичної моделі інтелектуальної підтримки прийняття рішень з підвищення енергоефективності промислових підприємств.

1. *Галузева програма з енергоефективності та енергозбереження на період до 2017 року.* – К.: Мінпромполітики України. – 2009. – 123 с. 2. *Дзяди́кевич Ю.В. Методи оцінки ефективності інвестицій в енергозбереження / Ю.В. Дзяди́кевич, М.В. Бурак, Р.І. Розум // Інноваційна економіка.* – 2011. – №2. – С. 119–122. 3. *Экономическая эффективность энергосбережения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебн. пособие / А.И. Еремкин, Т.И. Королева, Г.В. Данилин и др.* – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. – 184 с. 4. *Лісничка А.І. Аналіз енергозберігаючих заходів у промисловості та оцінка їх економічної ефективності / А.І. Лісничка, Н.В. Ширяєва, О.Б. Білоцерківський // Вісник Хмельницького національного університету.* – 2011. – № 3. – Т. 1. – С. 12–15. 5. *Бойко Н.О. Обґрунтування ефективного впливу енергозберігаючих технологій на економічну безпеку підприємств / Н.О. Бойко, В.Ф. Коротчин // Вісник економіки транспорту і промисловості.* – 2012. – № 39. – С. 7–10. 6. *Амоша А.И. Экономические подходы к эффективному использованию энергетических ресурсов / А.И. Амоша, В.Г. Федоренко, Н.Г. Белопольский, Д.К. Турченко // Экономика та держава.* – 2008. – № 1. – С. 4–7. 7. *ДСТУ 2155-93 "Енергозбереження. Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню".* 8. *Типова методика «Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту».* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://naer.gov.ua/normativno-pravovi-akti>. 9. *Маленков Ю.А. Новые методы инвестиционного менеджмента / Ю.А. Маленков.* – СПб.: Бизнес пресса, 2002. – 208 с. 10. *Гаращук О.В. Кількісна оцінка інвестиційних ризиків / О.В. Гаращук, Н.О. Целіна, О.Д. Мельниченко // Вісник економічної науки України.* – 2009. – № 1. – С. 55–57. 11. *Податковий кодекс України [Електронний ресурс].* – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2755%D0%B2-17/paran4#n4>. 12. *Коссов В.В. Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов.* – [2-я редакция] / В.В. Коссов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров. – М.: Экономика, 2000. – 421 с.