

**ЗРОСТАННЯ ЦІН НА ЕНЕРГОНОСІЇ В СИСТЕМІ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ
НА ТЕМПИ ТА МАСШТАБИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

© Ємельянов О.Ю., Петрушка Т.О., Крет І.З., 2012

Здійснено групування чинників, що зумовлюють швидкість та масштаби впровадження на промислових підприємствах ресурсозберігаючих технологій. Встановлено послідовність аналізування впливу чинників на ефективність впровадження ресурсозберігаючих технологій, розроблено показники ефективності їх впровадження на підприємстві. Визначено умови, за яких виявляється доцільним заміщення існуючої технології виготовлення продукції новою енергозберігаючою технологією її виробництва.

Ключові слова: технологія, енергоносії, енергозбереження, інвестиції, ефективність, ціна, приведені витрати, норма витрат.

**RISE IN PRICES FOR ENERGY CARRIERS IN SYSTEM OF THE FACTORS,
INFLUENCING RATES AND SCALES OF INTRODUCTION
OF POWER SAVING UP TECHNOLOGIES**

© Emeljanov A.J., Petrushka T.A., Kret I.Z., 2012

Grouping of factors that predetermine speed and scales of introduction on the industrial enterprises of power saving up technologies is carried out. The sequence of analysis of influence of factors is set on efficiency of introduction of power saving up technologies. The indexes of efficiency of introduction are worked out on the enterprise of energykeeping technologies. Terms at that substituting for existent technology of making of products appears expedient by new energykeeping technology of her production are set.

Key words: technology, power mediums, energysaving, investments, efficiency, price, the brought charges over, norm.

Постановка проблеми. Важливим напрямом забезпечення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств та, як наслідок, покращення фінансових результатів їх діяльності є реалізація комплексу заходів щодо зниження питомих витрат на виготовлення продукції.

Нині на значній кількості підприємств України рівень енергоємності їх продукції є суттєво вищим, ніж у їх зарубіжних конкурентів. За таких умов виникає нагальна необхідність зниження цього рівня за рахунок впровадження енергозберігаючих технологій виробництва продукції.

Однак досвід діяльності багатьох вітчизняних підприємств свідчить про те, що темпи та масштаби впровадження енергозберігаючих технологій залишаються недостатніми для проведення комплексної модернізації виробничого потенціалу цих підприємств.

Однак слід визнати, що істотне зростання цін на енергоносії, зокрема внаслідок подорожчання імпортованих енергоресурсів, яке відбулося протягом останніх років у вітчизняній економіці, не пришвидшило суттєво впровадження у виробництво заходів з економії енергетичних ресурсів.

Для з'ясування причин цього явища та, відповідно, встановлення умов, за яких підприємству доцільно впроваджувати енергозберігаючі технології, необхідно виокремити основні чинники, що впливають на ефективність інвестування в оновлення техніко-технологічної бази підприємств, та детально проаналізувати вплив зростання цін на енергоносії на рівень такої ефективності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній науковій літературі з питання управління інноваційним розвитком підприємства, зокрема у роботах [1, 2, 3, 4 та ін.], одним з визначальних факторів такого розвитку визнається рівень прогресивності застосовуваних технологій.

Так, у роботі [3, с. 129] її автори виокремлюють показник прогресивності використовуваних технологій як важливий індикатор рівня інноваційного потенціалу підприємства.

У праці [4, с. 44–45] її автор розглядає поняття інноваційно-технологічного потенціалу підприємства та обґрунтовано доводить значущість цього потенціалу для формування конкурентоспроможності інноваційного продукту.

Проте впровадження прогресивних технологій на підприємствах часто потребує вкладення значних обсягів інвестиційних ресурсів. За таких умов важливо оцінити усі можливі наслідки такого впровадження з урахуванням структури витрат на виготовлення продукції за різними варіантами технологій.

Як переконливо доводить автор роботи [5, с. 19–20], одним з можливих критеріїв, за допомогою якого можна здійснити таке урахування та, відповідно, вибрати найкращу технологію виготовлення продукції в умовах конкурентного ринку, є мінімум питомих приведених витрат.

У праці [6, с. 19–20] її автор пропонує ширший критерій такого вибору, а саме – максимум чистої капіталізованої вартості доходу від експлуатації основних засобів.

На думку авторів монографії [7, с. 42], найбільш узагальнювальним показником вибору найкращої технології виробництва продукції повинен бути показник чистої теперішньої вартості, оскільки він враховує не лише поточні техніко-економічні параметри різних варіантів технологій, але й їхню зміну в часі.

Як справедливо зазначено у [8, с. 4], важливим чинником, який слід враховувати під час вибору оптимальної технології, є місце її можливого розташування, оскільки від цього істотно залежить розмір поточних та інвестиційних витрат, пов'язаних з тим чи іншим варіантом способу виробництва продукції.

Перелічені вище критерії вибору найкращої технології виготовлення продукції стосуються, передусім, випадку, коли потрібно вибрати один варіант технології з кількох альтернативних, причому виготовлення продукції за усіма цими варіантами ще не розпочалося. Значно складнішою є ситуація, коли розглядається можливість дострокового припинення експлуатації використовуваної технології виготовлення продукції внаслідок заміщення її технологією, що забезпечує економію певного виду виробничих ресурсів, зокрема матеріалів та енергоносіїв. Одним з найвідоміших критеріїв доцільності такого припинення є перевищення величиною собівартості одиниці продукції без амортизації, що виготовляється за прийнятої технології, розміру питомих приведених витрат за новою технологією виготовлення цієї самої продукції [7, с. 184].

Проте зазначимо, що цей критерій є занадто узагальнюючим; його застосування не дає змогу повною мірою встановити міру впливу основних чинників на ефективність заміщення існуючої технології новою ресурсозберігаючою.

У зв'язку з цим постає завдання виокремлення основних груп таких чинників та деталізації математичних виразів критеріїв доцільності впровадження ресурсозберігаючих (зокрема енергозберігаючих) технологій виготовлення продукції замість прийнятих нині на підприємствах технологічних способів її виробництва.

Цілі статті. Основними цілями цієї роботи є:

- проведення групування чинників, що зумовлюють швидкість та масштаби впровадження на промислових підприємствах ресурсозберігаючих технологій;
- встановлення послідовності аналізування впливу чинників на ефективність впровадження ресурсозберігаючих технологій;
- розроблення показників ефективності впровадження на підприємстві енергозберігаючих технологій;
- встановлення умов, за яких виявляється доцільним заміщення прийнятої технології виготовлення продукції новою енергозберігаючою технологією її виробництва.

Виклад основного матеріалу дослідження. Чинники, які зумовлюють швидкість та масштаби впровадження на промислових підприємствах ресурсозберігаючих технологій, можна поділити на низку груп, зокрема:

1) за видами ресурсів, питоми витрати яких на виробництво продукції будуть скорочені: чинники, які зумовлюють економію питомих витрат матеріальних ресурсів; чинники, які зумовлюють економію питомих витрат енергетичних ресурсів; чинники, які зумовлюють економію питомих витрат трудових ресурсів; чинники, які зумовлюють економію питомих витрат інвестиційних ресурсів; чинники, які зумовлюють одночасну економію питомих витрат кількох видів ресурсів;

2) за характером причин виникнення: чинники, які зумовлені покращенням системи управління та організації виробництва на підприємстві; чинники, які зумовлені відносним поліпшенням техніко-технологічних параметрів виробництва продукції за новими основними засобами порівняно із діючими; чинники, які зумовлені зміною кон'юнктури ринків продукції та засобів виробництва; чинники, які зумовлені удосконаленням державної підтримки заходів з ресурсозбереження;

3) за місцем виникнення чинників: чинники, які виникають у процесі діяльності певного підприємства (наприклад, поступове зношування його основних засобів, виокремлення програм ресурсозбереження як

пріоритетних у діяльності підприємства тощо); чинники, які виникають у процесі діяльності розробників та виробників елементів техніко-технологічної бази певного підприємства (наприклад, поява прогресивних ресурсозберігаючих видів конкретного обладнання); чинники, які виникають у процесі діяльності постачальників сировини для підприємства (наприклад, збільшення цін на окремі види матеріальних та енергетичних ресурсів); чинники, які виникають у процесі діяльності споживачів підприємства (наприклад, збільшення попиту на його продукцію); чинники, які виникають у процесі функціонування інших ринків (зокрема, ринків трудових та фінансових ресурсів); чинники, які виникають у процесі функціонування органів державної влади (наприклад, надання податкових пільг для підприємств, які впроваджують ресурсозберігаючі технології);

4) за впливом на рівень цін на продукцію підприємства: чинники, які зумовлюють зниження цін на продукцію (позитивні для споживачів продукції чинники); чинники, які зумовлюють збільшення цін на продукцію (негативні для споживачів продукції чинники);

5) за впливом на ефективність діяльності певного підприємства: чинники, які підвищують ефективність діяльності певного підприємства (позитивні для цього підприємства чинники); чинники, які знижують ефективність діяльності певного підприємства (негативні для цього підприємства чинники);

6) за наслідками впливу на оновлення основних засобів підприємств – виробників продукції: чинники, які зумовлюють впровадження ресурсозберігаючих технологій лише для виробництва додаткового обсягу продукції, що може бути викликано, зокрема, збільшенням попиту на таку продукцію, без припинення та заміни існуючих техніки та технологій; чинники, які призводять до необхідності передчасної заміни елементів, що вже функціонують, техніко-технологічної бази деяких (або усіх) підприємств галузі.

Зазначимо, що чинники, які сприяють впровадженню на промислових підприємствах ресурсозберігаючих технологій, можна класифікувати і за іншими ознаками, зокрема, за масштабом впливу, за швидкістю впливу тощо.

Оцінюючи вплив певних чинників на доцільність та ефективність впровадження на промислових підприємствах ресурсозберігаючих технологій, потрібно враховувати низку передумов, а саме:

– наявність у певній галузі підприємств з різним рівнем технічної оснащеності, що закономірно призводить до різних значень показників собівартості та питомої капіталомісткості аналогічної продукції на різних підприємствах. За таких умов потрібна інформація про матрицю питомих витрат ресурсів на виробництво одиниці продукції за усіма видами цих ресурсів та усіма підприємствами галузі. Очевидно, що підприємства з більшими питомими витратами певного виду ресурсів сильніше реагуватимуть на дію чинників, що зумовлюють необхідність впровадження технологій, спрямованих на економію цього виду ресурсів;

– наявність у галузі достатньо конкурентного ринку, зокрема достатньої кількості виробників певної продукції. Якщо ж ця умова не виконується (наприклад, існує лише один виробник-монополіст), то дія чинників, що сприяють впровадженню ресурсозберігаючих технологій, може суттєво загальмуватись. Надалі у роботі розглядатимемо лише випадок конкурентних ринків;

– наявність у галузі механізмів швидкого встановлення рівноважної ціни на продукцію.

Проведений нами аналіз показав, що у випадку високого рівня конкуренції на ринку найадекватнішим методом ціноутворення на продукцію є метод замикаючих питомих приведених витрат, тобто ціну одиниці продукції приймають на рівні питомих приведених витрат (*ППВ*) у того виробника продукції, для якого вони є найменшими:

$$ППВ_i = (C_i + K_i \times E_n) / O_i = c_i + \kappa_i \times E_n \rightarrow \min, \quad (1)$$

де *ППВ_i* – питомі приведені витрати за *i*-ю технологією виготовлення певної продукції, грн.; *C_i* – собівартість річного випуску продукції за *i*-ю технологією, грн.; *K_i* – потрібні інвестиції у впровадження *i*-ї технології, грн.; *E_n* – нормальна річна прибутковість інвестицій (така їх мінімальна прибутковість, за якої інвестори погоджуються інвестувати свої кошти), часток одиниці; *O_i* – річний натуральний обсяг виробництва продукції за *i*-ю технологією; *c_i* – собівартість одиниці продукції за *i*-ю технологією, грн.; *κ_i* – питома капіталомісткість продукції за *i*-ю технологією, грн.

Зазначимо, що добуток *K_i × E_n* у формулі питомих приведених витрат – це фактично нормальний річний прибуток за *i*-ю технологією.

Якщо його поділити на *O_i*, то отримуємо нормальний прибуток на одиницю продукції – *κ_i × E_n*. Якщо додати до нього *c_i*, одержимо рівноважну ціну одиниці продукції, за якої попит на неї дорівнює пропозиції і прибутковість інвестицій у її виробництво становить *E_n*.

Тобто питомі приведені витрати – це рівноважна ціна одиниці продукції і та технологія, за якої ця ціна є найменшою, найбільш конкурентноспроможною, адже за фіксованої функції попиту вона забезпечує максимальний сукупний обсяг виробництва продукції.

Враховуючи викладене вище, послідовність аналізування дії певного чинника, який зумовлює швидкість та масштаби впровадження на промислових підприємствах ресурсозберігаючих технологій, повинна містити такі основні етапи:

1. Формування масиву вхідної інформації, зокрема про поточні значення питомих витрат певного виду ресурсу за різними підприємствами галузі, рівноважну ціну та відповідний їй рівноважний обсяг виробництва цього виду продукції, а також про параметри функції попиту на цю продукцію.

2. Визначення показників рівноважної ціни та рівноважного обсягу виробництва продукції після впровадження нової технології, яка зумовлює економію певного виду ресурсів.

3. Оцінювання наслідків впровадження нової технології, зокрема можливості часткового або повного витіснення старої технології виробництва продукції новою.

4. Визначення додаткового натурального обсягу виробництва продукції, який доцільно виготовляти за новою технологією.

Розглянемо докладніше випадок впровадження на підприємствах певної галузі енергозберігаючої технології виробництва продукції.

Припустимо, що існує дві альтернативні технології виготовлення того самого виду продукції, питомі приведені витрати за якими описуються такими виразами:

$$ППВ_1 = c_1 + \kappa_1 \times E_H, \quad (2) \quad ППВ_2 = c_2 + \kappa_2 \times E_H, \quad (3)$$

де $ППВ_1, ППВ_2$ – питомі приведені витрати відповідно за першою (базовою) та другою (енергозберігаючою) технологіями, грн.; c_1, c_2 – собівартість одиниці продукції відповідно за першою та другою технологіями, грн. (якщо враховувати, що друга технологія енергозберігаюча, то $c_1 > c_2$); κ_1, κ_2 – питома капіталомісткість продукції відповідно за першою та другою технологіями, грн. (при цьому $\kappa_2 > \kappa_1$).

Нехай у заданий момент часу (за певних цін на енергоносії) ППВ за першою технологією є меншими, ніж за другою.

Враховуючи, що у складі собівартості одиниці продукції значна частина питомих приведених витрат за обома варіантами технології є однаковою (витрати на основні матеріали, заробітна плата тощо), цю умову можна подати у такому вигляді:

$$Ц_B \times H_1 + \kappa_1 \times E_H < Ц_B \times H_2 + D_2 + \kappa_2 \times E_H, \quad (4)$$

де $Ц_B$ – базова ціна одиниці енергетичних ресурсів, що використовують для виготовлення певного виду продукції; H_1, H_2 – норма витрат енергоносіїв на виготовлення одиниці продукції відповідно за першою та другою технологіями; D_2 – додаткові питомі витрати, пов'язані з експлуатацією енергозберігаючого обладнання, грн.

Надалі для спрощення викладення результатів дослідження припустимо, що величина D_2 дорівнює нулю. Тоді нерівність (4) можна подати у такому вигляді:

$$Ц_B \times (H_1 - H_2) / (\kappa_2 - \kappa_1) < E_H. \quad (5)$$

Однак, якщо ціна на енергоносії, що використовують для виготовлення певного виду продукції, зростає на певну величину, то нерівність (5) поміняє знак та, відповідно, впровадження другої (енергозберігаючої) технології стане доцільним.

Шукана величина ціни на енергетичні ресурси, за якої впровадження енергозберігаючої технології стане доцільним, відповідатиме такій нерівності:

$$Ц_D > E_H \times (\kappa_2 - \kappa_1) / (H_1 - H_2), \quad (6)$$

де $Ц_D$ – величина ціни на енергетичні ресурси, за якої впровадження енергозберігаючої технології стане доцільним, грн.

Проте доцільність впровадження енергозберігаючої технології у випадку, якщо ціна на енергоносії дорівнюватиме $Ц_D$, буде очевидною лише за умови, що першу (базову) технологію ще не введено в експлуатацію на підприємствах цієї галузі.

Припустимо, перша технологія вже застосовується і ринок продукції нині у стані рівноваги, тобто ціна одиниці продукції встановилася на рівні питомих приведених витрат за цією технологією.

Нехай після встановлення такої рівноваги ціна одиниці енергоносіїв зростає до рівня $C_{Д}$. Тоді питомі приведені витрати за обома технологіями зростуть та визначатимуться за такими формулами:

$$ППВ'_1 = c'_1 + \kappa_1 \times E_H, \quad (7)$$

$$ППВ'_2 = c'_2 + \kappa_2 \times E_H, \quad (8)$$

де $ППВ'_1, ППВ'_2$ – питомі приведені витрати відповідно за першою (базовою) та другою (енергозберігаючою) технологіями після зростання цін на енергоносії ($ППВ'_1 > ППВ'_2$), грн.; c'_1, c'_2 – собівартість одиниці продукції відповідно за першою та другою технологіями після зростання цін на енергоносії, грн. ($c'_1 > c'_2$).

Розглянемо два випадки наслідків підвищення цін на енергоносії для власників базової технології виготовлення продукції.

У першому з цих випадків виконується така нерівність:

$$c'_1 - c_1 \leq \kappa_1 \times E_H + a_1, \quad (9)$$

де a_1 – питомі амортизаційні відрахування за базовою технологією виготовлення продукції, грн.

Отже, якщо виконується нерівність (9), після підвищення цін на енергоносії величина чистого грошового потоку (сума прибутку та амортизаційних відрахувань) від експлуатації базової технології залишиться додатною.

Відповідно, за таких умов енергозберігаюча технологія не витіснить базову, а прибутковість інвестицій у впровадження енергозберігаючої технології буде меншою за нормальний рівень такої прибутковості, що впливає з такого ланцюжка нерівностей:

$$\frac{c_1 + \kappa_1 \times E_H - c'_2}{\kappa_2} < \frac{c_1 + \kappa_1 \times E_H - c_2}{\kappa_2} < E_H. \quad (10)$$

Як впливає з викладеного вище, у випадку виконання нерівності (9) та наведених припущень щодо встановлення рівноваги на ринку цієї продукції впровадження енергозберігаючої технології у короткостроковому періоді виявляється недоцільним. За цих умов таке впровадження стане доцільним лише після того, як базову технологію виведуть з експлуатації внаслідок фізичного та морального зношення застосовуваного обладнання.

Припустимо тепер, що нерівність (9) не виконується. Тоді величина чистого грошового потоку від експлуатації базової технології після зростання цін на енергоносії стає від'ємною. Відповідно, за таких умов деякі власники базової технології почнуть виводити її з експлуатації, одночасно зумовлюючи поступове зростання ціни на цю продукцію, і цей процес (у випадку, якщо ринок такої продукції є конкурентним) відбуватиметься доти, доки величина чистого грошового потоку від експлуатації базової технології не дорівнюватиме нулю, що відповідає рівню цін на продукцію $c'_1 - a_1$.

У такому разі впровадження енергозберігаючої технології може виявитися як доцільним, так і ні, а умову такої доцільності можна подати у вигляді нерівності:

$$\frac{c'_1 - a_1 - c'_2}{\kappa_2} > E_H. \quad (11)$$

Зазначимо, що виконання нерівності (11) можливе, насамперед, у випадку, коли техніко-економічні параметри за енергозберігаючою технологією виробництва продукції суттєво кращі порівняно із базовою технологією, зокрема норма витрат енергоносіїв за енергозберігаючою технологією є значно меншою, ніж за використовуваною тепер технологією виробництва тієї ж продукції.

Розглядаючи вплив змін цін на енергоносії на ефективність впровадження енергозберігаючої технології, необхідно також зазначити, що підвищення рівня цих цін за інших незмінних умов призведе до збільшення питомих приведених витрат та, відповідно, кінцевого розміру цін на продукцію підприємств.

Отже, якщо поступове впровадження енергозберігаючих технологій і буде доцільним з погляду підприємств – виробників продукції, то з погляду її споживачів це не матиме у кінцевому рахунку позитивного наслідку, оскільки вони за будь-яких умов будуть вимушені купувати продукцію за вищою ціною.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Чинники, які зумовлюють швидкість та масштаби впровадження на промислових підприємствах ресурсозберігаючих технологій, можна поділити на низку груп, зокрема: за видами ресурсів, питомі витрати яких на виробництво продукції будуть скорочені; за характером причин виникнення; за місцем виникнення чинників; за впливом на рівень цін на продукцію підприємства; за впливом на ефективність діяльності цього підприємства; за наслідками впливу на оновлення основних засобів підприємств – виробників продукції тощо.

Аналізування дії певного чинника, який зумовлює швидкість та масштаби впровадження на промислових підприємствах ресурсозберігаючих технологій, повинно здійснюватися у певній послідовності, що містить такі основні етапи: формування масиву вхідної інформації; визначення показників рівноважної ціни та рівноважного обсягу виробництва продукції після впровадження нової технології; оцінювання наслідків впровадження нової технології; встановлення додаткового натурального обсягу виробництва продукції, який доцільно виготовляти за новою технологією.

За достатньо широких умов заміщення прийнятої технології виготовлення продукції новою енергозберігаючою технологією у короткостроковому періоді може виявитися недоцільним. Для того, щоб таке заміщення виявилось вигідним для підприємств, зростання цін на енергоносії повинно супроводжуватися появою такої технології, за якої техніко-економічні параметри виробництва продукції істотно кращі порівняно із базовою, зокрема норма витрат енергоносіїв є значно меншою, ніж за використовуваною тепер технологією виробництва тієї ж продукції.

Подальші дослідження проблеми впровадження на підприємствах ресурсозберігаючих (зокрема енергозберігаючих) технологій потребує встановлення критеріїв доцільності такого впровадження з урахуванням можливості зміни споживчих властивостей продукції, що виготовляється.

1. Власенко О. Оцінка ринкового потенціалу інноваційної технології / О. Власенко // *Економіст*. – 2007. – № 9. – С. 70–74.
2. Бажан Ю.М. *Економічна теорія технологічних змін* / Ю.М. Бажан. – К.: ВГ “Зановіч”, 1996. – 240 с.
3. *Провайдинг інновацій* / М. П. Денисенко, А.П. Гречан, М.В. Гаман та ін. – К.: Професіонал, 2008. – 448 с.
4. Шира Т. Б. Вплив інноваційно-технологічного потенціалу підприємства на конкурентоспроможність інноваційного продукту / Т. Б. Шира // *Фінанси України*. – 2006. – № 1. – С. 43–50.
5. Гришко В.А. Показники та методи оцінювання інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств / В.А. Гришко // *Схід. Аналітично-інформаційний журнал* – № 7(107). – Донецьк: Український культурологічний центр. – 2010. – С. 18–21.
6. Колециук О.Я. Обґрунтування критерію прийняття оптимальних рішень щодо оновлення основних засобів машинобудівних підприємств / О.Я. Колециук // *Науковий вісник НЛТУ України*. – 2010. – № 20.1. – С. 302–308.
7. *Економічний вибір оптимальних технологій: мікро- та макроекономічні аспекти: [монографія]* / Ю. Стадницький, А. Загородній, О. Капітанець, О. Товкан. – Львів: ЗУКЦ, 2006. – 320 с.
8. *Просторові аспекти конкуренції технологій: [монографія]* / Ю.І. Стадницький, О.Е. Товкан, А.В. Симак, Л.М. Коваль. – Хмельницький: ХНУ, 2009. – 95 с.