

Редакція:

27.12.1993

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ 2155-93

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню

ІНФОРМАЦІЙНІ ДАНІ

1. РОЗРОБЛЕНО І ВНЕСЕНО Технічним комітетом зі стандартизації, «Енергозбереження»

РОЗРОБНИКИ: М.І. Мінц, д.е.н. (керівник теми); О.К. Шидловський, акад. АН України; В.Ю. Тонкаль, чл.-кор. АН України; І.В. Волков, чл.-кор. АН України; І.І. Стоянова, к.т.н.; Н.І. Сохоловська; О.Ю. Комаренко

2. ЗАТВЕРДЖЕНО І ВВЕДЕНО В ДІЮ наказом Держстандарту України № 208 від 27 грудня 1993 р.

3. ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ

4. НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНІ ДОКУМЕНТИ, НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ

Позначення НТД, на який є посилання	Номер пункту, підпункту
Методика визначення тимчасових нормативів плати та платежів за забруднення навколишнього природного середовища України	п. 2.4.1. ; додаток 1 п. 5.1 .

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Методи визначення економічної ефективності заходів по енергозбереженню

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Методы определения экономической эффективности мероприятий по
энергосбережению

ENERGY CONSERVATION

Methods of Determination of Energy Efficiency Measures on Energy Conservation

Чинний від 01.01.95

Цей стандарт установлює основні положення для визначення економічної ефективності заходів для технологічного енергозбереження, методи розрахунку економічної ефективності підприємств, методи розрахунку скорочення платежів підприємств за забруднення навколишнього природного середовища в результаті реалізації енергозберігаючих заходів.

На основі цього стандарту можуть бути розроблені галузеві нормативно-технічні документи, що враховують конкретні особливості галузі, видів продукції та виробництв.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1. В умовах економічної самостійності підприємств основним критерієм оцінки економічної ефективності енергозберігаючих заходів є прибуток, що залишається у розпорядженні підприємства.

1.2. Під економічною ефективністю заходів щодо енергозбереження мається на увазі збільшення прибутку, зумовлене впровадженням заходів для енергозбереження, що

залишається у безпосередньому розпорядженні підприємства.

1.3. Заходи щодо енергозбереження класифікуються на групи заходів, спрямованих на пряму, непряму, балансову та структурну економію паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР).

До технологічного енергозбереження відносяться, головним чином, заходи, спрямовані на пряму економію енергоресурсів і ліквідацію втрат енергії під час її виробництва та передачі, яка може бути одержана шляхом:

- 1) застосування досконаліших процесів виробництва енергії та палива;
- 2) заміни енергоємних процесів менш енергоємними та застосування маловідходних та енергозберігаючих технологій;
- 3) заміни застарілого неекономічного енерговиробляючого та енерговикористовуючого обладнання новим, економічнішим;
- 4) удосконалювання структури енергоспоживання підприємств за рахунок найефективніших енергоносіїв, підвищення якості використання енергоносіїв та раціоналізації енергетичних потоків, оптимізації теплових схем підприємств та окремих технологічних процесів;
- 5) підвищення енергетичного к.к.д. технологічних агрегатів за рахунок поліпшення організації технологічних процесів та режимів роботи агрегатів, скорочення їх простоїв, скорочення невиробничих втрат енергоресурсів, удосконалювання процесу спалювання палива, застосування рекуперації, регенерації тепла, рециркуляції енергоносіїв, проміжних підігрівів, поліпшення теплоізоляції і т. ін.;
- 6) застосування енерготехнологічного комбінування процесів, коли енергетичний потенціал продуктів одного технологічного процесу або потоку використовується безпосередньо без перетворення в іншому процесі, наприклад, ентальпія (тепломісткість) чавуну у сталеплавильному агрегаті, ентальпія нафтопродуктів первинної переробки нафти на установках вторинної переробки;
- 7) використання вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР), що утворюються в одних технологічних установках, процесах та направляються для енергозабезпечення інших агрегатів і процесів та ін.

1.4. Вплив на прибуток підприємства витрат та результатів, пов'язаних з реалізацією заходів для технологічного енергозбереження, визначається співвідношенням факторів, що мають позитивний та негативний вплив на показники економічної діяльності підприємства.

1.4.1. До основних факторів позитивного впливу на прибуток підприємства можуть бути віднесені:

- 1) можливе збільшення продуктивності технологічних установок та обладнання у разі впровадження заходів щодо технологічного енергозбереження, зниження енерговитрат на одиницю продукції, що випускається, поліпшення якості продукції та інше, що в остаточному підсумку позитивно впливає на виручку від реалізації продукції;
- 2) економія енергоресурсів (а також можлива економія інших матеріальних ресурсів), що приводить до зниження матеріальних витрат та собівартості вироблюваної продукції;
- 3) скорочення платежів підприємства за забруднення навколишнього природного середовища у зв'язку із зменшенням кількості витрачених ПЕР (у першу чергу палива).

1.4.2. До факторів негативного впливу на прибуток можуть бути віднесені: можливе зростання загального обсягу основних фондів підприємства; можливе зростання матеріальних витрат (незважаючи на економію енергоресурсів), експлуатаційних витрат на утримання енергозберігаючого обладнання та установок, чисельності обслуговуючого персоналу та інші фактори.

1.5. Обчислення економічної ефективності заходів щодо енергозбереження з урахуванням усіх факторів, що впливають на прибуток, покладаються на планово-економічні відділи підприємств за поданням відповідних даних, що стосуються впроваджених заходів, технологічними службами та службою головного енергетика.

1.6. Якщо розглядається декілька заходів щодо енергозбереження, то першочерговому впровадженню підлягає той з них, який забезпечує максимальне збільшення маси прибутку, що залишається в безпосередньому розпорядженні підприємства, за умови виконання вимог, стандартів якості навколишнього природного середовища.

1.7. Для ілюстрації застосування викладених у стандарті методів розрахунку як додаток до нього (додаток 1) наводиться приклад визначення економічної ефективності енергозбереження за рахунок утилізації вторинних енергетичних ресурсів, а також інформаційний перелік основних заходів щодо енергозбереження у галузях народного господарства (додаток 2), який може розширюватися за рахунок включення до нього інших заходів відповідно до основних напрямів науково-технічного прогресу.

2. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ ЩОДО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ В УМОВАХ ЇХ ЕКОНОМІЧНОЇ САМОСТІЙНОСТІ

2.5. Для впровадження на діючих підприємствах (об'єднаннях) заходів щодо енергозбереження у ряді випадків необхідні значні капітальні вкладення та експлуатаційні витрати, які є елементами суспільно необхідних витрат і в цілому сприяють зростанню ефективності суспільного виробництва.

2.2. Для порівняння поточних економічних показників діяльності підприємств до та після реалізації заходів щодо енергозбереження використовується метод виділення із загальної величини прибутку, що залишається у розпорядженні підприємств, тієї її частини, зміна якої безпосередньо зумовлена впровадженням енергозберігаючих заходів:

$$\Delta\Pi_t = \Pi_t - \Pi_{0t}, \quad (1)$$

де $\Pi_t - \Pi_{0t}$ - показники прибутку підприємства у t -му році з реалізацією та без реалізації енергозберігаючого заходу, що розглядається.

2.3. У загальному випадку збільшення прибутку, що залишається у розпорядженні підприємства, у році t за рахунок реалізації заходів щодо енергозбереження визначається за формулою

$$\Delta\Pi_t = C_t^T \Delta B_t^T + C_t^U \Delta Q_t^U + C_t^E \Delta W_t^E + \Delta\Pi_t^{OXP} - (U_t^{Me} + e K_t^{Me}) + \Delta I_t, \quad (2)$$

де C_t^T - ціна заощадженого умовного палива за діючими тарифами у році t ;

ΔB_t^T - зменшення поставок умовного палива на підприємство у році t в результаті реалізації заходу щодо енергозбереження;

C_t^U - тариф на покупну теплоенергію у році t ;

ΔQ_t^U - скорочення споживання тепла зі сторони у році t за рахунок реалізації заходів щодо енергозбереження;

C_t^E - тариф на електроенергію, яку одержують від енергосистеми, у році t ;

ΔW_t^E - скорочення споживання електроенергії від енергосистеми у році t за рахунок реалізації заходів щодо енергозбереження;

ΔP_t^{oxp} - скорочення платежів підприємства за забруднення навколишнього середовища у році t , зумовлене впровадженням заходів щодо енергозбереження;

U^{me}, K^{me} - поточні витрати у році t та капітальні вкладення, пов'язані з експлуатацією, придбанням та установкою енергозберігаючого устаткування;

e - внутрішня норма ефективності;

ΔI_t - зменшення експлуатаційних витрат на підприємстві у році t , зумовлених реалізацією заходу щодо енергозбереження, крім витрат на обслуговування енергозберігаючого обладнання.

2.4. Показник скорочення платежів підприємства за забруднення навколишнього середовища, що входить у формулу (2), обчислюється як сума скорочення виплат підприємства за викиди шкідливих речовин у атмосферу, скиди в гідросферу та розміщення твердих відходів з урахуванням встановлених для підприємства у році t лімітів на викиди, скиди та розміщення відходів. Розрахунок виконується відповідно до "Методики визначення тимчасових нормативів плати та платежів за забруднення навколишнього природного середовища України", Київ, 1992.

2.4.1. Зміна величини плати підприємства за викиди шкідливих

речовин в атмосферу у році t ($\Delta P_t^{(ac)}$) в результаті реалізації заходу щодо енергозбереження обчислюється за формулою

$$\Delta P_t^{(ac)} = \sum_i [(H_i^{(n)} \Delta M_{ti}^{(n)}) + (K_n^{(a)} H_i^{(n)} \Delta M_{ti}^{(cl)})] K_T^{(a)}, \quad (3)$$

i

де $H_i^{(n)}$ - норматив плати за викиди в атмосферу 1 тонни i -ї шкідливої речовини у межах встановленого ліміту;

$\Delta M_{ti}^{(n)}$ - зменшення маси викину i -ї шкідливої речовини в атмосферу у році t в межах ліміту за рахунок впровадження енергозберігаючого заходу;

$K_{\Pi}^{(a)}$ - коефіцієнт кратності платежу за понадлімітний викид в атмосферу шкідливих речовин (встановлюється в межах від 1 до 5);

$\Delta M_{ti}^{(сл)}$ - скорочення у році t маси понадлімітного викиду в атмосферу i -ї шкідливої речовини за рахунок впровадження енергозберігаючого заходу;

$K_T^{(a)}$ - коефіцієнт, що враховує територіальні, екологічні та соціально-економічні особливості*).

*) Методика визначення тимчасових нормативів плати та платежів за забруднення навколишнього природного середовища України. Київ, 1992.

2.4.2. Зміна величини плати підприємства за скиди шкідливих речовин у поверхневі води, територіальні та внутрішні морські води, підземні

водні горизонти у році t ($\Delta \Pi_t^{(B)}$) в результаті реалізації заходу щодо енергозбереження обчислюється за аналогічною формулою

$$\Delta \Pi_t^{(B)} = \sum_j [(H_j^{(л)} \Delta M_{tj}^{(л)}) + (K_{\Pi}^{(B)} H_j^{(л)} \Delta M_{tj}^{(сл)})] K_T^{(B)}, \quad (4)$$

де $H_j^{(л)}$ - норматив плати за скид 1 тонни j -ї шкідливої речовини у межах ліміту;

$\Delta M_{tj}^{(л)}$ - зниження маси скиду j -ї шкідливої речовини в гідросферу в році t у межах ліміту за рахунок впровадження енергозберігаючого заходу;

$K_{\Pi}^{(B)}$ - коефіцієнт кратності платежу за понадлімітний скид у гідросферу шкідливих речовин (від 1 до 5);

$\Delta M_{tj}^{(сл)}$ - скорочення у році t маси понадлімітного скиду у гідросферу j -ї шкідливої речовини, зумовлене впровадженням енергозберігаючого заходу;

$K_T^{(B)}$ - регіональний (басейновий) коефіцієнт, що враховує територіальні екологічні особливості, а також еколого-економічні умови функціонування водного господарства.

2.4.3. Зміна величини плати підприємства за розміщення твердих

(та рідких) відходів у навколишньому середовищі у році t ($\Delta \Pi_t^{(O)}$) в результаті реалізації заходу щодо енергозбереження обчислюється за формулою

$$\Delta \Pi_t^{(B)} = \sum_s [(H_s^{(л)} \Delta M_{ts}^{(л)}) + (K_{\Pi}^{(O)} H_s^{(л)} \Delta M_{ts}^{(сл)})] K_M K_O, \quad (5)$$

s

де $H_s^{(л)}$ - норматив плати за розміщення 1 тонни відходів s -го класу токсичності у межах ліміту;

$\Delta M_{ts}^{(л)}$ - скорочення у році t маси відходів s -го класу токсичності (що підлягають зберіганню у межах ліміту) за рахунок реалізації енергозберігаючого заходу;

$K_{п}^{(o)}$ - коефіцієнт кратності плати за понадлімітне розміщення відходів у навколишньому середовищі;

$\Delta M_{ts}^{(сл)}$ - скорочення у році t маси понадлімітного розміщення відходів s -го класу токсичності, зумовлене впровадженням енергозберігаючого заходу;

K_m - коефіцієнт, що враховує особливості розташування місця (зони) розміщення відходів;

K_o - коефіцієнт, що враховує характер облаштування місця розміщення відходів.

2.4.4. Сумарний показник скорочення економічних платежів підприємства у році t за рахунок впровадження заходу щодо енергозбереження ($\Delta \Pi_t^{(охр)}$) обчислюється за формулою

$$\Delta \Pi_t^{(охр)} = \Delta \Pi_t^{(ас)} + \Delta \Pi_t^{(в)} + \Delta \Pi_t^{(o)} \quad (6)$$

2.5. Для оцінки ефективності заходу щодо технологічного енергозбереження за весь термін експлуатації енергозберігаючого обладнання використовується показник інтегральної дисконтованої розрахункової зміни прибутку, що обчислюється за формулою

tk

$$\Delta \Pi = \sum \Delta \Pi_t (1+e)^{tp-t}, \quad (7)$$

$t=tH$

де e - внутрішня норма ефективності, або максимальна величина банківського процента (дисконтної ставки), за якої кредит банку на впровадження енергозберігаючого заходу може бути погашений за термія його реалізації;

tp - розрахунковий рік приведення витрат та результатів, зумовлених впровадженням енергозберігаючого заходу.

2.6. З метою аналізу ефективності одноразових витрат, що фінансуються підприємством з власних або позикових джерел, на енергозберігаючий захід, що розглядається, може бути використаний показник внутрішньої ефективності одноразових витрат (e), який обчислюється із співвідношення

tk

$$\sum (P_t - I_t - K_t) (1+e)^{tp-t} = 0, \quad (8)$$

$t=tH$

де P_t - виручка підприємства від реалізації продукції у році t ;

I_t, K_t - відповідно поточні витрати на виробництво продукції (без урахування амортизаційних відрахувань на реновацію) та одноразові витрати у році t .

При цьому повинна виконуватися умова eE_H , де E_H - нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень.

2.7.3 метою стимулювання розробки, впровадження та використання енергозберігаючих технологій, енергозберігаючого обладнання і матеріалів і в інших заходів щодо раціонального використання та економії паливно-енергетичних ресурсів необхідно надавати підприємствам та організаціям субсидії, дотації, податкові, кредитні та інші пільги, а також застосовувати економічні санкції у разі безгосподарного використання ПЕР і виробництва енергетично неефективного обладнання та матеріалів, що повинно бути закріплене в спеціальних законодавчих актах з питань енергозбереження.

ДОДАТОК 1

Довідковий

ПРИКЛАД

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ ВТОРИННИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ (ВЕР) ЗАВДЯКИ УСТАНОВЦІ КОТЛІВ-УТИЛІЗАТОРІВ (КУ)

У виробництві сірчаної кислоти печі для випалу колчедану с джерелами виходу вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР). Необхідно визначити економічну ефективність заходів щодо використання ВЕР печей киплячого шару для випалу колчедану за таких умов:

продуктивність печі - 200 т/добу;

температура киплячого шару - 830 °С;

температура газів на виході з печі - 820 °С;

температура газів на виході з котлів-утилізаторів - 400 °С;

кількість теплоти, що відводиться від киплячого шару -15,7 ГДж/год;

кількість годин роботи печі в році - 8000 год/рік.

Проведені теплотехнічні розрахунки показали, що як теплоутилізаційна установка, яка використовує теплоту газів печі та теплоту пилу колчедану (що виноситься з відхідними газами), може бути прийнято утилізаційний котел типу КС-200-ВТКУ БелКАЗ, ще виробляє пару технологічних параметрів. При цьому можливе вироблення теплоти у котлі-утилізаторі за рік складає 245000 ГДж.

Замінюваним джерелом тепlopостачання є котельня підприємства, що працює на природному газі при середньому к.к.д. роботи котлів $\eta_{\text{зам}} = 0,89$.

Рішення

1.1. Установка утилізаційного котла КС-200-ВТКУ БелКАЗ за піччю випалу колчедану дозволяє значно скоротити вироблення пари технологічних параметрів у котельній і тим самим знизити витрати природного газу на енергетичні потреби підприємства.

1.2. Розрахунки виконуються у порівняльних цінах 1 кв. 1992 р. При виконанні економічних розрахунків не враховується фактор часу, оскільки монтаж та введення в експлуатацію КУ за піччю випалу колчедану здійснюється протягом 1,2 року.

2. При виробленні теплоти в КУ 245000 ГДж/рік та її повному використанні на технологічні та виробничо-опалювальні потреби підприємства річна економія палива становитиме:

$$\Delta B^T_t = (0,0342)Q_T / h_{зам} = 0,0342 \cdot 245000 / 0,89 = 9400 \text{ т у.т./рік.}$$

3. Збільшення прибутку, що залишається у розпорядженні підприємства, за рахунок скорочення споживання природного газу у котельній при установці КУ за піччю випалу обчислюється за формулою

$$\Delta \Pi^e_t = C^T_t \Delta B^T_t = 2000 \cdot 9400 = 18800 \text{ тис. крб./рік,}$$

де $C^T_t = 2000$ крб./т у.т. - середня ціна природного газу в 1 кв. 1992 р.

4. Оскільки установка КУ не впливає на зміну експлуатаційних технологічних параметрів печі для випалу колчедану, значення $\Delta^{\circ}C_t = 0$, оскільки експлуатаційні витрати на підприємстві (окрім витрат на обслуговування утилізаційного обладнання) не змінюються.

5. Екологічні результати на підприємстві, що зумовлені установкою КУ та безпосередньо впливають на прибуток, полягають у зниженні:

1) теплового впливу на атмосферне повітря відхідних газів печі для випалу колчедану в результаті зниження їх температурного потенціалу з 820 до 400 °С;

2) викидів оксиду азоту в атмосферу в результаті заміщення вироблення пари у котельних агрегатах, що працюють на природному газі, виробленням пари аналогічних параметрів у КУ;

3) викидів пилу з відхідними газами під час випалу сірчаного колчедану в результаті його часткового осідання на поверхні нагріву КУ.

5.1. Оскільки методикою^{*)} не передбачаються виплати підприємств за теплове забруднення навколишнього природного середовища, то в цьому розрахунку припускається, що проведення заходів, пов'язаних зі зниженням теплового впливу на середовище, не впливає на збільшення прибутку підприємства.

5.2. Під час роботи котельної заводу на природному газі викиди оксидів азоту в атмосферу складають $m_{NOx} = 1,40$ кг/т у.т. Зниження викидів оксиду азоту за рік в результаті установки КУ обчислюється за формулою

$$\Delta M_t^{NOx} = m_{NOx} \cdot \Delta B^T_t \cdot 10^{-3} = 1,40 \cdot 9400 \cdot 10^{-3} = 13,16 \text{ т/рік.}$$

^{*)} Методика визначення тимчасових нормативів плати та платежів за забруднення навколишнього природного середовища України. Київ, 1992.

5.3. В подальшому розрахунок виконується за формулами (3) - (6) на підставі вихідних показників нормативів плати методики^{*)}.

5.3.1. Оскільки викиди оксидів азоту (як і пилу сірчаного колчедану) в атмосферне повітря перевищують ліміти, встановлені для підприємства регіональними органами Мінприроди, скорочення платежів підприємства при зниженні викидів оксидів азоту обчислюється за формулою

$$\Delta\P_t^{\text{NOx}} = K_{\Pi}^{\text{NOx}} \cdot H_t^{\text{NOx}} \cdot \Delta M_t^{\text{NOx}} \cdot K_T^{(a)} = 4 \cdot 495 \cdot 13,16 \cdot 0,75 = 19,54 \text{ тис.крб./рік},$$

де K_{Π}^{NOx} - коефіцієнт кратності плати за понадлімітний викид в атмосферу оксидів азоту, який встановлюється місцевими територіальними органами управління у розмірі від 1 до 5,

береться в розрахунку $K_{\Pi}^{\text{NOx}} = 4$;

H_t^{NOx} - норматив плати за викиди в атмосферу 1 тонни оксидів азоту в межах встановленого ліміту, $H_t^{\text{NOx}} = 495 \text{ крб./т}$;

ΔM_t^{NOx} - скорочення маси понадлімітного річного викиду з атмосфери оксидів азоту за рахунок установки КУ;

$K_T^{(a)}$ - коефіцієнт, який враховує територіальні, екологічні та соціально-економічні умови і особливості в районі розміщення підприємства. При розміщенні підприємства в місті з чисельністю населення 300 тис. чол. коефіцієнт $K_T^{(a)} = 0,75$.

5.3.2. У разі осідання на поверхні нагріву КУ пилу сірчаного колчедану в кількості $m_{\Pi} = 1,7 \text{ кг/ГДж}$ річне скорочення викидів пішу в атмосферу становитиме:

$$\Delta M_t^{\Pi} = m_{\Pi} \cdot Q_t \cdot 10^{-3} = 1,7 \cdot 245\,000 \cdot 10^{-3} = 416,5 \text{ т/рік}.$$

5.3.3. Тоді скорочення платежів підприємства за рахунок зниження викидів в атмосферу пилу сірчаного колчедану розраховується аналогічно, як і у випадку скорочення викидів NO_x ,

$$\Delta\P_t^{\Pi} = K_{\Pi}^{\Pi} \cdot H_t^{\Pi} \cdot \Delta M_t^{\Pi} \cdot K_T^{(a)} = 4 \cdot 280 \cdot 416,5 \cdot 0,75 \cdot 10^{-3} = 349,86 \text{ тис.крб./рік}.$$

*) Методика визначення тимчасових нормативів плати та платежів за забруднення навколишнього природного середовища України. Київ, 1992.

5.3.4. Сумарне скорочення платежів підприємства за забруднення атмосфери в результаті установки КУ становитиме:

$$\Delta\Pi_{\text{охр}} = \Delta\Pi_{\text{NOx}} + \Delta\Pi_{\text{П}} = 19,54 + 349,86 = 369,4 \text{ тис. крб./рік.}$$

6. За цінами 1992 р. капіталовкладення в утилізаційну установку $K_{y.y.} = 13700$ тис. крб., експлуатаційні витрати, пов'язані з виробленням в КУ утилізаційної пари, складають приблизно

$U_{y.y.} = 17,0$ крб./ГДж. При максимальній величині банківського процента на кредит, взятого підприємством для придбання та установки КУ, $e = 25\%$, річний ефект для підприємства, зумовлений утилізацією відхідних газів печі випалу сірчаного колчедану, виразиться в сумі (ф-ла 2):

$$\Delta\Pi_t = 18800 + 369,4 - (17,0 \cdot 245 + 0,25 \cdot 13700) = 11579,4 \text{ тис. крб./рік.}$$

7. Якщо навіть вважати, що одноразові витрати підприємства на придбання та установку утилізаційного устаткування повинні повністю окупитися в перший же рік експлуатації КУ, то і в цьому разі значення $\Delta\Pi_t > 0$:

$$\Delta\Pi_t = 18800 + 369,4 - (17,0 \cdot 245 + 13700) = 1304,4 \text{ тис. крб./рік.}$$

Таким чином, уже при сучасних цінах на природний газ та утилізаційне устаткування проведені розрахунки свідчать про високу ефективність утилізації тепла відхідних газів печі випалу. Слід сподіватися, що більшість заходів утилізації ВЕР буде залишатися економічно ефективною для промислових підприємств навіть в умовах відсутності спеціальних законодавчих актів з енергозбереження, що передбачають використання додаткових економічних заходів для впливу на підприємство з метою його зацікавленості в економії та раціональному використанні паливно-енергетичних ресурсів.

ДОДАТОК 2

Довідковий

ПЕРЕЛІК

ОСНОВНИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ГАЛУЗЯХ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА

1. Основні заходи щодо енергозбереження у промисловості

1.1. Основні заходи щодо енергозбереження у чорній металургії:

1) розширення застосування процесів безперервної розливки сталі;

2) впровадження технологій сухої грануляції доменних шлаків;

- 3) будівництво великотоннажних дугових печей;
- 4) поліпшення якості залізорудної шихти;
- 5) розширення застосування установок сухого гасіння коксу;
- 6) заміна мартенівських печей на киснево-конверторні;
- 7) заміна природного газу на вугільний пил під час подавання в доменні печі та підвищення рівня підігріву повітряного дуття;
- 8) збільшення висоти шару шихти і використання теплоти агломерату для підігріву повітря у агломераційному виробництві;
- 9) використання ефективніших палинкових пристроїв для сушіння і підігріву сталерозливних ковшів та іншого розливного обладнання;
- 10) застосування палинкових пристроїв з низьким виходом оксидів азоту в продуктах згорання та підвищення рівня підігріву повітря в прокатному виробництві;
- 11) розширення застосування технології безперервного коксування вугілля;
- 12) впровадження низькотемпературного нагріву металу під звичайну та контрольовану прокатку;
- 13) використання ВЕР для вироблення електроенергії;
- 14) застосування регульованого електроприводу.

1.2. Основні заходи щодо енергозбереження у кольоровій металургии:

- 1) залучення до виробництва вторинних кольорових металів;
модернізація та реконструкція існуючого обладнання та удосконалення технологічних схем, зокрема установка електролізерів з опаленими анодами;
- 2) проведення процесів електролізу алюмінію за допомогою ЕОМ;
використання магнітогідродинамічної (МГД) техніки для виробництва алюмінію;
- 3) впровадження економічних методів утилізації тепла відхідних газів та тепла шлаків печей киплячого шару, відбивних, шахтних, шлако-сублімувальних, електричних печей та конверторів для виплавки міді, нікелю та свинцю;
- 4) впровадження установок регенерації водню, нових п'ятикорпусних випарних батарей та інше.

1.3. Основні заходи щодо енергозбереження в хімічній промисловості:

- 1) широкомасштабне впровадження енерготехнологічних агрегатів та установок у виробництві аміаку (АМ-85, АМ-90 потужністю 500 тис. т/рік), карбаміду, азотної кислоти, каустичної соди, метанолу та інших продуктів;
- 2) впровадження плазмохімічного методу слабкої азотної кислоти та інших азотовмісних речовин, введення високопродуктивних агрегатів АК-72, АК-72Н;
- 3) теплова переробка токсичних горючих та рідких виробничих відходів;
- 4) установка високоефективного в енергетичному відношенні устаткування потужністю 600-800 тис. т/рік у виробництві сірчаної кислоти;

- 5) збільшення випуску синтетичного аміаку на агрегатах М-400, Н-450;
- 6) удосконалення технологічних процесів виробництва калійних добрив, апатитового концентрату, жовтого фосфору, карбаміду зі зниженням питомих витрат природного газу;
- 7) використання теплових вторинних енергоресурсів для виробництва холоду,

1.4. Основні заходи щодо енергозбереження у машинобудуванні:

- 1) удосконалення конструкцій та модернізація паливо-споживаючого обладнання, включаючи автоматизацію нагрівальних та термічних печей;
- 2) зниження металоємності продукції, що випускається;
- 3) обов'язкова установка рекуператорів з підвищеним підігрівом повітря (500-600 °С) та установка газопальникових пристроїв з низьким виходом оксидів азоту;
- 4) широке впровадження нових теплоізоляційних та вогнетривких, у тому числі волокнистих, матеріалів для футерування печей;
- 5) повне використання тепла відхідних газів, тепла охолодження агрегатів, тепла відпрацьованої пари від пресів і молотів та інше.

1.5. Основні заходи щодо енергозбереження у промисловості будівельних матеріалів:

- 1) збільшення обсягів виробництва цементного клінкеру сухим способом;
- 2) інтенсифікація процесів випалу клінкеру шляхом впровадження ефективних теплообмінних та паликових пристроїв;
- 3) розширення використання мінералізаторів, заміна глинистого компонента у сировинній суміші на технологічні матеріали, використання термостійких вогнетривів, зниження вологості шламу у виробництві клінкеру за рахунок використання розріджувачів та переведення потужностей з мокрого способу на напівсухий;
- 4) удосконалювання систем скловаріння та впровадження електричного та газоелектричного варіння скла;
- 5) збільшення випуску порожнистої цегли та підвищення частки паливовмісних добавок (попелу ТЕС, продуктів вуглезбагачення та ін.) у виробництві керамічної цегли;
- 6) впровадження нових випалювальних агрегатів та модернізація обладнання для виробництва цегли, черепиці, фаянсу, керамзиту та інших пористих заповнювачів;
- 7) модернізація діючих та впровадження нових обертових і шахтних печей, розширення використання фракційної сировини, впровадження систем КВП у виробництво вапна;
- 8) удосконалювання технології та обладнання у виробництві будівельної кераміки, мінеральної вати та сантехнічних виробів.

1.6. Основні заходи щодо енергозбереження у лісопаперовій промисловості:

- 1) впровадження установок контролю технологічного процесу на лініях виробництва плит ДСП та ДВП;
- 2) застосування автоматичних пристроїв керування вентиляторними установками, рекуперації та утилізації тепла;

3) використання теплонасосних установок у виробництві паперу та картону;

4) товарне використання деревних відходів як сировини в процесах гідролізу, виробництва целюлози, будівельних матеріалів, добрив тощо.

1.7. Основні заходи щодо енергозбереження у харчовій промисловості:

1) удосконалювання теплових систем та оптимізація режимів теплоспоживання;

2) впровадження нових енергозберігаючих технологій та обладнання;

3) скорочення кількості дрібних та неекономічних котелень;

4) якісне виробництво, переробка та зберігання харчової продукції при скороченні втрат сировинних та паливно-енергетичних ресурсів;

5) скорочення втрат теплових ВЕР з гарячим конденсатом, вторинними парами через незадовільну теплоізоляцію продуктопроводів та паропроводів.

2. Основні заходи щодо енергозбереження на транспорті

2.1. Ефективне використання палива в автомобільному, авіаційному, трубопровідному, залізничному, морському та річковому транспорті з метою вдосконалення рухомого транспорту, шляхового господарства.

2.2. Раціональна організація використання транспортних засобів.

2.3. Підвищення якості паливно-мастильних матеріалів.

2.4. Запровадження на всій території нормативів граничної витрати палива та енергії за групами транспортних засобів.

2.5. Раціональний розподіл потоків вантажів та пасажирів між різноманітними видами транспорту.

2.6. Економічне стимулювання енергозбереження на транспорті, включаючи використання досягнень науково-технічного прогресу, під час освоєння виробництва менш енергоємних видів рухомого складу.

3. Основні заходи енергозбереження у сільському господарстві

3.1. Дотримання науково обґрунтованих норм витрат палива та енергії за видами виробництв та споживачами, кліматичними зонами, рівнями електрифікації та механізації сільського господарства.

3.2. Організація системи обліку та звітності щодо витрат енергоресурсів, включаючи моторне паливо.

3.3. Проведення заходів, пов'язаних з підвищенням надійності енергозбереження та зниження втрат палива та енергії.

3.4. Застосування індустриальних та безвідходних технологій виробництва, переробки та зберігання сільськогосподарської продукції.

3.5. Використання в зонах децентралізованого енергозбереження технічних засобів нетрадиційної енергетики.

3.6. Заміна агрегатів, які використовують моторне паливо і світлі нафтопродукти, на обладнання з автоматичними, газовими та газорідними пристроями.

3.7. Розширення мережі станцій ремонту, технічного обслуговування та пунктів прокату сільськогосподарської техніки для фермерів.

3.8. Обладнання діючих та нововведених в експлуатацію тваринницьких та птахівницьких комплексів біоенергетичними установками для виробництва органічних добрив та біогазу.

3.9. Удосконалювання системи опалення теплиць, тваринницьких ферм і птахофабрик, процесів сушки сільськогосподарської продукції і відходів виробництва, утилізація низькопотенційних ВЕР.

4. Основні заходи щодо енергозбереження у соціальній сфері та житлово-комунальному господарстві

4.1. Здійснення енергозберігаючих заходів, що забезпечують виконання вимог відповідних державних стандартів, будівельних норм та правил для досягнення установлених питомих показників витрат енергоресурсів.

4.2. Організація обліку витрат енергоресурсів та автоматизоване управління енергоспоживанням у будівлях та системах інженерного обладнання.

4.3. Диспетчеризація управління системами інженерного обладнання на рівні мікрорайону, району, міста, включаючи створення автоматизованих систем управління технологічними процесами електро-, тепло-, водо-, газопостачання.

4.4. Застосування під час будівництва, реконструкції або капітального ремонту житлових та громадських споруд проектних рішень, конструкцій та ізоляційних матеріалів з підвищеним тепловим захистом та з урахуванням кліматичних зон і технологічних вимог.

4.5. Використання теплоутилізаційного обладнання у складі проектів будівель та споруд,

4.6. Залучення до паливно-енергетичного балансу нетрадиційних відновлюваних джерел енергії, місцевих видів палива, твердих побутових відходів та тепла міських стоків.

4.7. Застосування автономних інженерних систем у малоповерховій забудові міст і селищ, в житлових будинках сільської місцевості.

5. Основні заходи щодо економії паливно-енергетичних ресурсів у галузях паливно-енергетичного комплексу

5.1. У нафтовій та нафтопереробній промисловості:

1) підвищення нафтовіддачі пластів та інтенсифікація розробки ма-лодебітних нафтових родовищ;

2) поглиблення переробки нафти з упровадженням великомасштабних комбінованих систем;

3) максимальна утилізація попутного нафтового газу та газового конденсату.

5.2. У вугільній промисловості:

1) розширення обсягів виробництва сортового вугілля і поліпшення

його характеристик, вугільних брикетів для комунально-побутових потреб та населення;

2) створення високопродуктивного технологічного обладнання для видобуванням вугілля на тонких пластах та автоматично діючих вуглезбагачувальних фабрик, освоєння і

використання технологій газифікації вугілля та переробки низькосортного твердого палива;

3) проведення НДДКР зі створенням дослідних установок і розробкою технологій одержання із вугілля і сланців принципово нових видів екологічно чистого палива;

4) розвиток робіт із широкого використання шахтного метану в енергетичних цілях.

5.3. У газовій промисловості:

1) довидобування запасів газу з малодебітних і відпрацьованих газових родовищ, розробка та впровадження нових екологічно досконалих технологій і технічних засобів переробки природного газу, виробництва сірки, гелію, етану та інших видів вуглеводневої сировини;

2) широке використання стисненого природного та зрідженого нафтового газу як моторного палива;

3) виробництво під час переробки природного газу нового енергоносія - водню.

5.4. В електроенергетиці:

1) розвиток газотурбінних установок та впровадження парогазо-вих циклів комбінованого виробництва електричної та теплової енергії;

2) розробка і освоєння прогресивних технологій та обладнання для теплових електростанцій на кам'яному та бурому вугіллі, які забезпечують істотне скорочення шкідливих викидів у навколишнє середовище та комплексне використання відходів виробництва;

3) реконструкція діючого обладнання теплових електричних станцій з метою збільшення їх потужності, скорочення питомих витрат палива, зниження шкідливих викидів у атмосферу і підвищення їх експлуатаційної надійності;

4) подальше збільшення виробництва електроенергії на гідроелектростанціях з розвитком міні- та мікроГЕС;

5) послідовне зниження технологічних витрат енергії під час її транспортування споживачам;

6) прискорений розвиток використання нетрадиційних поновлюваних джерел енергії для електро-, теплопостачання, в першу чергу автономних споживачів та споживачів агропромислового сектора народного господарства.