

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАХОДІВ НА РЕЗУЛЬТАТИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Малюк О.С., Бердникова А.В.

Національна металургійна академія України

В статті розглянуто основні етапи ведення енергозберігаючої діяльності на підприємстві. Виконано аналіз існуючих методичних підходів до оцінювання результатів впровадження енергозберігаючих заходів. Систематизовано види ефектів від впровадження енергозберігаючих заходів на підприємстві. Запропоновано систему показників оцінки впливу реалізації заходів з енергозбереження на основні показники діяльності підприємства. Проведено апробацію запропонованих методичних розробок в умовах діючого металургійного підприємства.

**Ключові слова:** енергетичні ресурси, енергозбереження, промислове підприємство, результати діяльності, система показників, ефективність, довкілля.

**Постановка проблеми.** Світова спільнота на протязі останніх десятиріч приділяє підвищену увагу питанням раціоналізації та мінімізації використання у господарській діяльності енергетичних ресурсів. Це обумовлено безлічу факторів серед яких найважливішим є забезпечення енергетичної безпеки держави та окремих господарюючих об'єктів.

Недостатній рівень забезпеченості власними енергетичними ресурсами окремих держав, серед яких і Україна (менше 70%), потребує їх імпортування [5]. Скорочення світових запасів вичерпних природних (енергетичних) ресурсів, до яких відносяться нафта, вугілля, природний газ та інші, стимулює безупинне зростання їх

вартості, а геополітичні проблеми обумовлюють труднощі своєчасного їх імпортування. Все це може призвести до порушення надійності функціонування промисловості та інших галузей народного господарства.

Загострює ситуацію висока енергоємність вітчизняної промислової продукції, яка за даними [2, с. 22] в 2,6 разів перевищує середньосвітовий рівень. Це негативно відображається на конкурентоспроможності національної продукції, показниках ефективності діяльності промислових підприємств та економіки України.

Загально відомим є те, що екологічна ситуація в Україні найгірша серед країн Європи. Використання енергетичних ресурсів у виробничих про-

цесах призводить до порушення якісних характеристик навколишнього природного середовища, що обумовлено значною кількістю викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря в процесі спалювання енергетичних ресурсів на основі нафти, вугілля, природного газу тощо. Суттєве перевищення гранично допустимої концентрації окремих забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та інших складових довкілля має негативні екологічні, економічні та соціальні наслідки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У сфері сучасних наукових досліджень проблем енергетичної безпеки, забезпечення енергетичними ресурсами держави та окремих господарюючих об'єктів, розробки енергозберігаючих заходів та дослідження впливу їх впровадження на результати діяльності підприємств, галузей та держави розглядаються в роботах багатьох вчених, серед яких: О.І. Амоша, Б.В. Гаприндашвілі [1], І.С. Герасимчук [7], В.В. Джержула [2], Г.М. Дзяна, Л.В. Запацук [3], І.Б. Запужляк [4], М.М. Мітрахович [7], М.К. Сухонос [8], В.Г. Хрящевський, Ю.П. Яценко.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Втім, незважаючи на значну кількість розробок у сфері енергозбереження, актуальними залишаються питання щодо розробки, обґрунтування та впровадження енергозберігаючих заходів в межах окремого підприємства.

**Метою статті є** дослідження впливу впровадження енергозберігаючих заходів на основні показники, що характеризують результати діяльності підприємства.

**Виклад основного матеріалу.** Під енергозбереженням, ми розуміємо, комплекс послідовних дій направлених на раціональне, економічно обґрунтоване використання енергетичних ресурсів, зменшення екологічного та соціального тиску на реципієнтів. Енергозберігаюча діяльність на підприємствах здійснюється в межах енергозберігаючої політики. Схематично процес енергозберігаючої діяльності підприємства зображено на рисунку. Він включає такі етапи:

1) Економіко-енергетичне обстеження підприємства.

2) Розробка енергозберігаючих заходів.

3) Відбір енергозберігаючих заходів для впровадження.

4) Реалізація обраних енергозберігаючих заходів.

5) Оцінка та аналіз ефективності енергозберігаючої діяльності підприємства, її оптимізація та корегування.

Економіко-енергетичне обстеження підприємства передбачає комплексне дослідження основних характеристик підприємства, які мають вплив на величину споживання енергетичних ресурсів. Особливу увагу, на нашу думку, слід приділити таким характеристикам: технічні та технологічні аспекти виробничої діяльності; стан основних засобів, що використовуються у виробничому процесі; особливості технічного обслуговування та ремонту устаткування; якість енергетичних ресурсів залучених у виробничий процес; організаційні аспекти обліку, аналізу та контролю використання енергетичних ресурсів (в тому числі втрат енергії, теплових характеристик ізоляційних покриттів, проведення тепловізорного контролю) тощо (рис.).

На основі отриманих результатів економіко-енергетичного обстеження підприємства визначається потенціал його енергозбереження, розробляються та обґрунтовуються заходи щодо попередження втрат енергії, раціоналізації та мінімізації її використання у виробничому процесі. За даними [6] доля енергетичних витрат у загальній величині витрат на виробництво та збут промислової продукції становить близько 12%, а усвідомлення того, що вартість енергетичних ресурсів невпинно зростає, дозволяє робити припущення щодо перманентного збільшення їх частки. В той же час встановлено, що впровадження на промислових підприємствах сучасної системи управління енергозбереженням й відповідних принципів організації виробництва може забез-

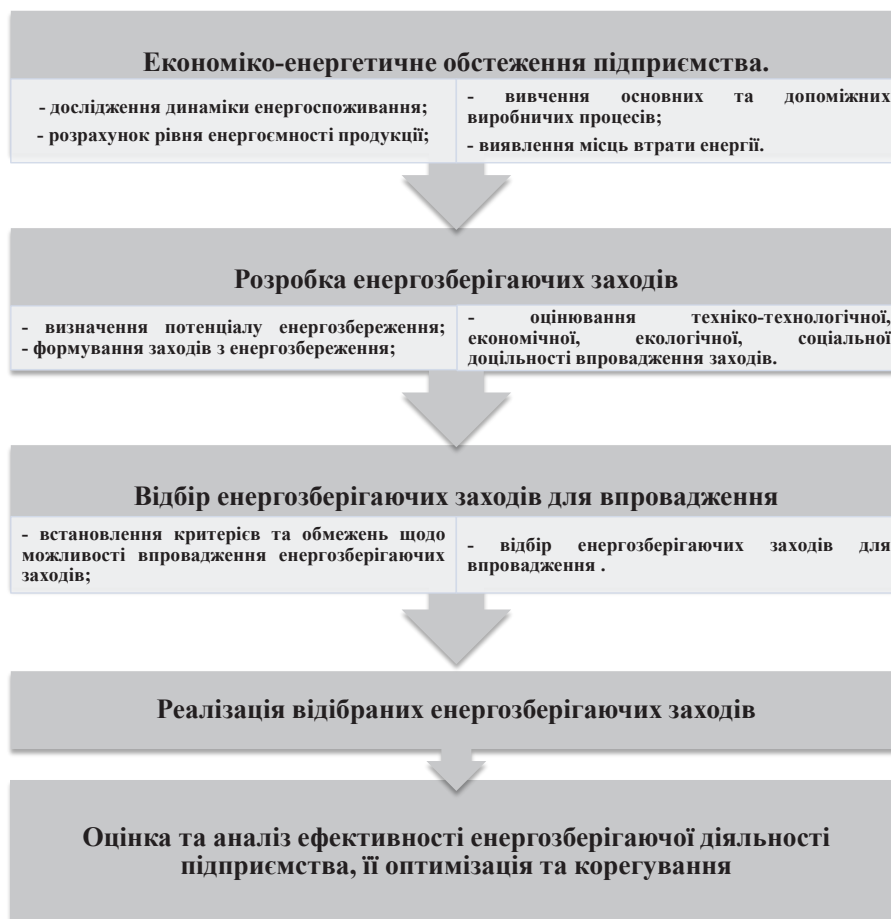


Рис. Загальна схема проведення енергозберігаючої діяльності

печити до 20% скорочення енергетичних витрат, в тому числі близько 10–15% – без значних капіталовкладень [6].

Відбір енергозберігаючих заходів до впровадження відбувається з урахуванням виду очікуваного результату (економічний, екологічний, соціальний) та основних задач (максимізація очікуваного результату при обмеженні обсягу інвестиційного ресурсу; мінімізація обсягу залученого інвестиційного ресурсу при забезпеченні досягнення встановленого рівня очікуваного ефекту) тощо.

Після реалізації енергозберігаючих заходів слідує етап оцінювання та аналізу ефективності енергозберігаючої діяльності підприємства, її оптимізації та корегування.

Одним з найважливіших етапів енергозберігаючої діяльності підприємства є обґрунтування енергозберігаючих заходів та дослідження впливу їх впровадження на основні показники, що характеризують результати діяльності промислового підприємства. Проведення аналізу існуючих підходів до оцінки ефективності реалізації енергозберігаючих заходів дозволив виділити декілька підходів.

М.М. Мітрахович та І.С. Герасимчук [7] пропонують результативність енергозберігаючих заходів оцінювати за допомогою цільових значень системи показників, зокрема:

- прямих (питомі витрати паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) на одиницю продукції; коефіцієнти корисного використання енергії; ККД окремих агрегатів, технологічних процесів; енергоємність випуску продукції та ін.);
- непрямих (середня ціна одиниці спожитих ПЕР; середня вартість одиниці спожитих ПЕР на одиницю продукції; енергоємність основних виробничих фондів (ОВФ) та ін.);
- вартісних (вартість спожитих ПЕР на одиницю обсягу випуску продукції; частка витрат ПЕР у собівартості продукції та ін.);
- натуральних (питомі витрати (прямі) палива на одиницю продукції; питомі витрати (прямі) електроенергії продукції; питомі витрати (прямі) теплової енергії продукції).

Інші автори, серед яких Є.М. Фрейдкіна, В.А. Кокшаров, О.Н. Махов, М.М. Телембаєв виокремлюють три групи показників оцінки ефективності реалізації енергозберігаючих заходів:

- нормовані показники (показники енерго-ефективності, що відображені у національних та міжнародних стандартах; технічних паспортах продукції; які використовуються при проходженні експертизи, сертифікації тощо);
- показники енергетичної ефективності виробничих процесів;
- показники, що відображають результати реалізації енергозберігаючих заходів (фактична економія ПЕР, зниження втрат ПЕР, зниження енергоємності продукції тощо).

В.В. Джержула пропонує доцільність впровадження енергозберігаючих заходів оцінювати за допомогою таких критеріїв [2, с. 14]:

- збільшення прибутку підприємства;
- зменшення потенціалу енергозбереження підприємства;
- зменшення питомої енергоємності продукції;
- зменшення питомої енергоємності праці;
- зменшення викидів у навколишнє середовище;

– зростання частки альтернативних і відновлювальних джерел енергії у енергобалансі підприємства.

На нашу думку, всі запропоновані системи показників є обґрунтованими та можуть бути використані при оцінці ефективності впровадження енергозберігаючих заходів. Проте, при розгляді питання оцінки ефективності впровадження енергозберігаючих заходів, особливої уваги потребує дослідження впливу його реалізації на показники, що характеризують основні результати діяльності промислового підприємства, а саме: собівартість виготовленої продукції, прибуток, рентабельність тощо.

Що стосується показника, який характеризує прибуток підприємства, його використання при оцінці ефективності реалізації енергозберігаючих заходів зазначено в роботі В.В. Джержули [2]. Використання показників, що характеризують собівартість та рентабельність не зазначено в жодному з приведених вище підходів. В той же час, показники собівартості та рентабельності є одними з найважливіших показників, що характеризують результативність діяльності підприємства. Слід наголосити на тому, що реалізація енергозберігаючих заходів на промисловому підприємстві, у багатьох випадках, пов'язана з процесом модернізації, має комплексний характер та одночасно вирішує низку важливих завдань, а саме: підвищення ефективності виробництва, економія енергоресурсів, зниження собівартості продукції, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, підвищення безпеки праці тощо. Отже, впровадження засад енергозбереження дає можливість промисловому підприємству отримати ряд економічних, екологічних та соціальних ефектів.

До економічних ефектів доцільно віднести:

- скорочення витрат на енергетичні ресурси, що сприяє зниженню собівартості продукції та підвищенню конкурентоспроможності продукції;
- вивільнення обігових коштів;
- можливість забезпечення оптимального завантаження виробничих потужностей;
- підвищення прибутковості тощо.

До екологічних ефектів можна віднести:

- зменшення обсягів викиду шкідливих речовин в навколишнє середовище, а отже скорочення величини платежів екологічного характеру (екологічний податок, штрафні санкції за порушення екологічних норм тощо);
- покращення загальної екологічної ситуації в межах підприємства, прилеглих районів, регіону.

Серед соціальних впливів можна виділити:

- покращення здоров'я та безпеки праці працівників;
- підвищення рівня соціальної відповідальності підприємства, корпоративної культури, іміджу підприємства тощо.

Декларування й втілення ідей енергозбереження сприяє покращенню репутації підприємства серед громадськості, підвищенню лояльності споживачів, органів місцевої влади та потенційних інвесторів.

Беручи до уваги все вище викладене, авторами статті запропоновано систему показників оцінки впливу впровадження енергозберігаючих заходів на основні результати діяльності під-

приємства. Дана система охоплює наступні групи показників:

1. Показники, що характеризують обсяги виробництва, дохід, витрати на виробництво та збут продукції, а саме: обсяг реалізованої продукції (дохід); витрати на виробництво та збут продукції; витрати на 1 грн. реалізованої продукції.

2. Показники, що характеризують використання енергетичних ресурсів: енергоємність продукції; електроємність продукції; паливоємність продукції; коефіцієнти економії енергетичних ресурсів.

3. Показники, що характеризують екологічні аспекти діяльності підприємства: обсяги викидів забруднюючих речовин (по напрямках забруднення в приведених одиницях); екологічні платежі (екологічний податок, штрафи за порушення екологічного законодавства тощо); коефіцієнт економії екологічних платежів.

4. Трудові показники: чисельність персоналу; продуктивність праці; енергоємність праці.

5. Узагальнюючі показники, що характеризують прибуток та рентабельність.

На нашу думку, запропонована у статті система показників дозволить оперативно та достатньо повно оцінити вплив впровадження енергозберігаючих заходів на основні результати діяльності підприємства. Вона охоплює найбільш важливі напрямки впливу виробничої діяльності підприємства (економічний, екологічний, соціальний) та показники, що характеризують результативність його діяльності.

Згідно офіційних даних [5] найбільш енергоємною галуззю української промисловості є металургійна. Зважаючи на це, практична апробація запропонованого у статті підходу до оцінки впливу впровадження енергозберігаючих заходів на результати діяльності підприємства була проведена на базі крупного металургійного підприємства України.

Проведення економіко-енергетичного обстеження металургійного підприємства дозволило виявити суттєві втрати енергії при транспортуванні пари на шляху «заводська котельня – основний виробничий цех», що обумовлено фізичною зношеністю паропроводу. Загальна сума втрат оцінюється фахівцями заводу в 3666,35 тис. грн/рік. Крім того, обладнання заводської котельної є фізично та морально зношеним, що призведе до значних витрат енергетичних ресурсів на виробництво пари. З метою збереження енергетичних ресурсів та зниження витрат на виробництво продукції основного цеха, розроблено проект переходу від центральної системи парозабезпечення «заводська котельня – основний виробничий цех» до автономної.

Загальний обсяг інвестування у проект складе 5,52 млн. грн. Впровадження автономної системи парозабезпечення дозволить скоротити щорічне споживання природного газу на 738,99 тис. м<sup>3</sup> та електричної енергії на 51892 кВт. Зниження обсягу використання природного газу для виробництва пари, дозволить запобігти викиду до атмосфери забруднюючих речовин у обсязі 2,02 прив.т/рік та скоротити екологічний податок на 93,12 тис. грн/рік.

Розрахунок показників економічної ефективності впровадження автономної системи парозабезпечення основного виробничого цеху, при використанні ставки дисконтування 25% та строку

прогнозування 5 років, дозволив отримати такі результати: значення чистої теперішньої вартості проекту становить 6211,08 тис. грн; дисконтований період окупності проекту дорівнює 1,73 роки; внутрішня норма прибутковості проекту 73%; індекс рентабельності 2,13. Виходячи з отриманих значень показників ефективності, робимо висновок про визнання економічно доцільним впровадження на підприємстві розглянутого проекту переходу від централізованої системи парозабезпечення до автономної.

Використовуючи запропоновану авторами статті систему показників розглянемо, вплив впровадження запропонованого енергозберігаючого проекту на основні показники діяльності основного виробничого цеху та підприємства.

Перша група показників включає ті, що характеризують обсяги виробництва, дохід, витрати на виробництво та збут продукції. Зважаючи на те, що основним завданням розглянутого у статті проекту є скорочення енергетичних витрат на виробництво пари для технологічних потреб основного виробничого цеху, він не передбачає зміни обсягу виробництва або якісних характеристик продукції, а отже, обсяг реалізованої продукції (дохід) цеху не зміниться. Загальна величина витрат на виробництво та збут продукції основного цеху скоротиться на 3973,37 тис. грн/рік. Це обумовлено зниженням енергетичних витрат на виробництво пари та величини екологічного податку, а також зростанням величини амортизаційних відрахувань. Витрати на одну гривню реалізованої продукції знизяться на 0,2 коп., що вказує на підвищення ефективності роботи підприємства.

Друга група показників включає ті, що характеризують використання енергетичних ресурсів. Енергетичні витрати цеху внаслідок впровадження енергозберігаючого заходу скоротяться на 4984,25 тис. грн/рік, енергоємність продукції зменшиться до 0,195 грн/грн, а паливоємність продукції до 0,1312 грн/грн. Коефіцієнт економії енергетичних ресурсів складе 0,463%.

Впровадження енергозберігаючого заходу позитивно відобразиться на екологічних характеристиках діяльності підприємства. Згідно проведених розрахунків, приведений обсяг викиду забруднюючих речовин в атмосферне повітря скоротиться на 2,02 прив. т/рік, а величина екологічного податку зменшиться на 93,12 тис. грн. Даний захід також дозволить знизити енергоємність праці до 5657 тис. грн/особу.

Підсумовуючи все вище викладене слід зазначити, що впровадження енергозберігаючого проекту переходу від централізованої системи парозабезпечення до автономної, призведе до поліпшення узагальнюючих показників, що характеризують прибуток та рентабельність цеху та підприємства. Так, прибуток від реалізації продукції зростає на величину, що відповідає скороченню витрат на виробництво продукції основного виробничого цеху, а саме 3973,37 тис. грн/рік. Зростання рівня прибутку та скорочення витрат на виробництво та збут продукції призведе до підвищення показників рентабельності продукції (на 0,22%), рентабельності продажів (на 0,18%), рентабельності виробництва (на 0,14%).

**Висновки та пропозиції.** Проведене у статті дослідження дозволило зробити висновок щодо

позитивного впливу впровадження енергозберігаючих заходів на основні результати діяльності підприємства. Скорочення рівня енергоспоживання окремих господарюючих об'єктів сприяти-

ме підвищенню рівня енергетичної безпеки держави, поліпшенню екологічних характеристик навколишнього природного середовища та матиме позитивний соціальний ефект.

### Список літератури:

1. Гаприндашвілі Б.В. Енергозбереження як чинник підвищення конкурентоспроможності підприємств / Б.В. Гаприндашвілі // Бізнес-інформ. 2014. – № 8. – С. 213–217.
2. Джеджула В.В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління: монографія / В.В. Джеджула. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 346 с.
3. Запашук Л.В. Енергозбереження як напрям підвищення ефективності виробничої діяльності / Л.В. Запашук // Економіка і суспільство. – 2017. – № 9. – С. 428–434.
4. Запашук Л.В. Оцінка ефективності функціонування механізму енергозбереження підприємства / Л.В. Запашук // Теоретичні та прикладні питання економіки. – 2011. – Вип. 25. – С. 179–184.
5. Інтернет-портал Державного комітету статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)
6. Інтернет-портал Міністерства енергетики та вугільної промисловості України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.mre.kmu.gov.ua](http://www.mre.kmu.gov.ua)
7. Мітрахович М.М., Герасимчук І.С. Методика розрахунку основних показників енергоефективності підприємства / М.М. Мітрахович, І.С. Герасимчук // Наукові технології. – 2009. – № 3. – С. 93–95.
8. Сухонос М.К. Система показателів енергоефективності енергоінфраструктури підприємства / М.К. Сухонос // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2011. – № 7(89). – С. 25–34.

**Малиук О.С., Бердникова А.В.**

Национальная металлургическая академия Украины

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

### Аннотация

В статье рассмотрены основные этапы ведения энергосберегающей деятельности на промышленном предприятии. Выполнен анализ существующих методических подходов к оценке результатов внедрения энергосберегающих мероприятий. Систематизированы виды эффектов от внедрения энергосберегающих мероприятий на предприятии. Предложена система показателей оценки влияния реализации энергосберегающих мероприятий на основные показатели деятельности предприятия. Проведена апробация предложенных методических разработок в условиях действующего металлургического предприятия.

**Ключевые слова:** энергетические ресурсы, энергосбережение, промышленное предприятие, результаты деятельности, система показателей, эффективность, окружающая среда.

**Maliuk O.S., Berdnykova A.V.**

National Metallurgical Academy of Ukraine

## INVESTIGATION OF THE IMPACT OF IMPLEMENTING ENERGY-SAVING MEASURES ON PERFORMANCE RESULTS OF THE ENTERPRISE

### Summary

The article considers the main stages of energy-saving activity at the enterprise. The analysis of existing methodical approaches to the evaluation of results of the implementation of energy-saving measures is carried out. The types of effects from implementation of energy-saving measures at the enterprise are systematized. The system of indicators of the impact of the implementation of energy-saving measures based on the main indicators of the enterprise performance is proposed. The approbation of the proposed methodological developments in terms of the operating metallurgical enterprise is conducted.

**Keywords:** energetic resources, energy saving, industrial enterprise, results of activities, scorecard, efficiency, Environment.