

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ

УДК 658.26

Слепян Е.В., к.е.н., доцент
кафедри економіки підприємства
Запорізька державна інженерна академія

Голомб В.В., к.е.н., доцент
кафедри економіки підприємства
Запорізька державна інженерна академія

Огурцов Д.О., студент
Запорізька державна інженерна академія

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Слепян Е.В., Голомб В.В., Огурцов Д.О. Підвищення ефективності використання енергоресурсів на промисловому підприємстві. Статтю присвячено дослідженню напрямів підвищення ефективності використання енергоресурсів на промисловому підприємстві. Описано основні проблеми, які перешкоджають вітчизняним підприємствам у досягненні світового рівня ефективності виробництва. Наведено дані про світове виробництво сталі. Вивчено досвід підвищення ефективності використання енергоресурсів на ПАТ «Запоріжсталь». Визначено перспективні напрями модернізації та технічного переоснащення ПАТ «Запоріжсталь».

Ключові слова: заходи енергозбереження, енергетична ефективність, організаційні заходи, енергоресурси, конкурентоспроможність.

Слепян Э.В., Голомб В.В., Огурцов Д.А. Повышение эффективности использования энергоресурсов на промышленном предприятии. Статья посвящена исследованию направлений повышения эффективности использования энергоресурсов на промышленном предприятии. Описаны основные проблемы, которые препятствуют отечественным предприятиям в достижении мирового уровня эффективности производства. Приведены данные о мировом производстве стали. Изучен опыт повышения эффективности использования энергоресурсов на ПАО «Запорожсталь». Определены перспективные направления модернизации и технического перевооружения ОАО «Запорожсталь».

Ключевые слова: мероприятия энергосбережения, энергетическая эффективность, организационные мероприятия, энергоресурсы, конкурентоспособность.

Slepyan E.V., Golomb V.V., Ogurtsov D.O. The increasing of power resources usage at the industrial enterprise. The article studies the ways of increasing energy efficiency in the industrial enterprise. The basic problems that prevent domestic enterprises in achieving world-class efficiency are described. Presents data on world production of steel. Experience of improving energy efficiency at JSC «Zaporizhstal» is studied. Perspective directions of modernization and technical re-equipment JSC «Zaporizhstal» are determined.

Keywords: methods of power resources saving, energy efficiency, organizational methods, power resources, competitiveness.

Постановка проблеми. Питання щодо ефективності використання енергоресурсів стоїть для України особливо гостро. Найбільший потенціал до енергозбереження має промисловість. Висока енергоємність випуску продукції пов'язана з відставанням у темпах оновлення обладнання промислових підприємств та впровадження новітніх технологій. Зростання цін на енергоносії посилює загрозу негативних змін в економіці, падіння рентабельності виробництва, зменшення частки промисловості у ВВП та переваги цільової конкуренції імпортованої продукції над продукцією вітчизняного виробника. Отже, першочерговим завданням,

яке стоїть перед промисловими підприємствами, є ефективне використання енергоресурсів, в основі якого лежить мінімізація споживання енергетичних ресурсів, перехід на нові (альтернативні) джерела енергії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню проблем підвищення енергоефективності присвячено багато робіт вітчизняних учених, а саме: О.О. Гетьмана, І.М. Бойчика, С.Ф. Покровського, А.А. Андріжківського, М.В. Афанасьєва, Н.Г. Метеленко та ін. Однак незважаючи на велику кількість робіт у цій сфері, питання щодо ефективного використання енергоресурсів на промисло-

вому підприємстві залишається недостатньо дослідженим.

Постановка завдання. Метою статті є спроба визначити окремі напрями підвищення ефективності використання енергоресурсів на промисловому підприємстві.

Виклад основних результатів. Проблема сучасної української промисловості – це нераціональне використання енергоресурсів на підприємстві. Така ситуація склалася внаслідок використання застарілого устаткування та технологій, що залишилися ще з радянських часів. Основними проблемами, які заважають вітчизняним товаровиробникам досягти світового рівня, є: наявна структурна недосконалість, а також суттєвий фізичний та моральний знос основних виробничих фондів галузі (65%); значна порівняно з розвинутими країнами матеріало- та енергоємність продукції металургійних підприємств; зменшення вітчизняної сировинної бази залізної руди та кам'яного вугілля, що посилює залежність підприємств металургійної галузі від імпортованої сировини; дисбаланс між експортом та імпортом промислової продукції внаслідок недостатньої розвиненості внутрішнього ринку збуту, що зумовлює стійку залежність підприємств галузі від кон'юнктури зовнішнього металургійного ринку; суттєве скорочення виробництва високотехнологічних та інноваційних видів металургійної продукції за останні десять років, а також орієнтація здебільшого на виготовлення продукції сировинної спрямованості; постійне уповільнення та ускладнення процесів інноваційної діяльності на багатьох гірничо-металургійних підприємствах України, що зумовлює низький технічний рівень виробництва; унеможливлення довготривалого банківського кредитування для значної частини вітчизняних підприємств та наявність несприятливих умов для залучення іноземних та вітчиз-

няних інвестицій із метою розвитку галузі; вкрай низьке державне фінансування науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, які покликані розробляти та втілювати в життя інноваційні технології [14, с. 366].

Як наслідок, енергоємність української економіки, тобто рівень витрат паливно-енергетичних ресурсів, у 3,8 рази більша, ніж у країнах Європейського Союзу. Найбільш енергоємними галузями в Україні є: металургійна, машинобудівна, хімічна і нафтохімічна [1].

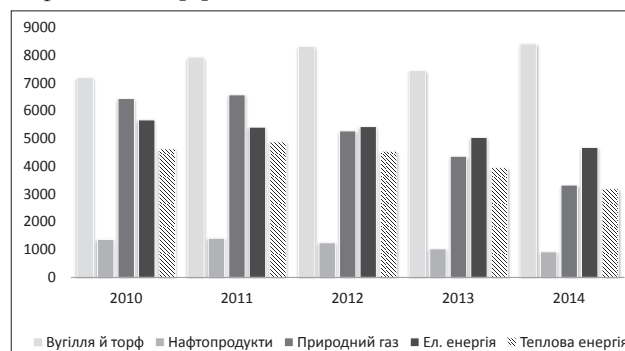


Рис. 1. Використання енергоресурсів промисловістю України, тис. т. нафтового еквіваленту [7]

Як видно з рис. 1, за останні роки використання вугілля й торфу залишається на найвищому рівні, а використання природного газу постійно зменшується. Якщо взяти дані 2010 р., то частка вугілля становила 28,4% від загального використання енергоресурсів, частка природного газу становила 25,4%. А вже в 2014 р. частка вугілля й торфу зросла до 40,9%, натомість споживання природного газу знизилася до 16,2%. Загалом, за останні роки найбільшу питому вагу серед енергоресурсів, які споживає українська промисловість, має кам'яне вугілля, а друге місце поділяють електрична енергія та природний газ. Треба зважати на те, що вугілля Україна

Таблиця 1

Використання природного газу у споживанні паливно-енергетичних ресурсів у металургійній галузі України

Виробництво	Частка природного газу в споживанні ПЕР у металургійній галузі, %	Частка природного газу в загальних обсягах споживання палива, %	Частка природного газу, м/т
1 Агломераційне	2,87	10,50	4,70
2. Виробництво чавуну	40,10	18,20	88,20
3 Виробництво сталі, у т. ч.:	16,95	-	34,10
3.1. Мартенівське	16,00	78,30	75,20
3.2. Конвертерне	0,95	96,50	4,92
4. Виробництво прокату	16,10	45,40	37,20
5. Обпалення вапняку	6,30	10,80	.
6. ГЕЦ	10,80		

Джерело: складено за [14, с. 368]

видобуває сама, а приблизно 47,5% природного газу держава змушена імпортувати з інших країн. На рис. 2 зображено обсяги природного газу, які споживала Україна за період з 2012 по 2014 р.

Як видно з рис. 2, споживання газу в Україні скорочується з кожним роком. Ця ситуація пояснюється більшою мірою обмеженням імпорту цього ресурсу та спадом виробництва. Так, у 2015 р. Україна закупила газу на 16% менше порівняно з 2014 р. При цьому в 2015 р. імпорт газу з Російської Федерації скоротився більш ніж у 2,4 рази – до 6,1 млрд. куб. м проти 14,5 млрд. куб. м за підсумками 2014 р. [7].

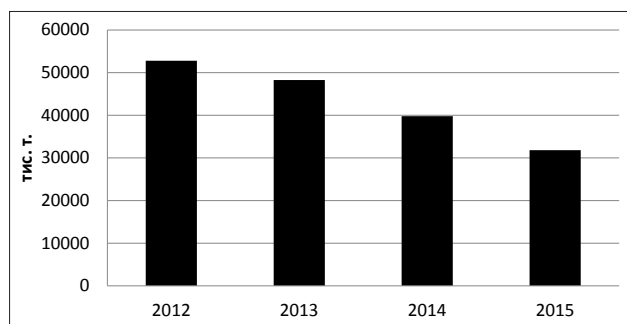


Рис. 2. Динаміка споживання природного газу в Україні, тис. т [7]

Водночас до найбільших споживачів природного газу як енергетичного ресурсу належать металургійні підприємства України. Як свідчать дані табл. 1, найбільші витрати природного газу спостерігаються на підприємствах металургійної галузі для виробництва чавуну, мартенівської сталі та металопрокату. Тобто наявний потенціал енергозбереження у галузі використовується недостатньо. На 2012 р. потенціал енергозбереження металургії, за оцінками експертів цього ринку, становив 62–64%.

Упровадження сучасних енергоефективних технологій є одним із найважливіших стратегічних завдань металургійного комплексу країни, що дасть

змогу підвищити конкурентоспроможність його продукції на зовнішньому ринку. За оцінкою Світової організації сталі, близько 80% обсягів виробництва сталі у світі виробляють 11 країн, серед яких Україна посідає 10-е місце (табл. 2).

Порівняно з країнами, що є основними конкурентами України з виробництва сталі на зовнішніх ринках, металургія країни потребує найбільшу частку енергоресурсів. Так, у собівартості продукції витрати на енергоресурси становлять 19,8%, що перевищує аналогічний показник металургії Китаю на 40%; Італії – у 4,1 рази; США – у 7,1 рази; Німеччини – у 4,2 рази.

Значного зменшення використання природного газу в металургійному комплексі може бути досягнуто шляхом заміни застарілого мартенівського способу виплавки сталі кисневими конверторами або електропечами, впровадження установок вдування пилувугільного палива у доменному виробництві, на яке припадає близько половини споживання газу в галузі, що дає можливість заощадити до 80% газу під час виплавки чавуну.

Рівень енергозбереження в українській металургії може бути значно підвищений за рахунок реалізації інших проектів. Це, зокрема, заміна природного газу коксовим або доменним, більш широке впровадження сучасних технологій безперервного розливання сталі, модернізація аглофабрик, підвищення обсягів використання відхідних газів та низка інших енергоефективних технологій [13, с. 6–7].

Зважаючи на те, що металургійна промисловість є найбільш енергоємною, підприємства цієї галузі останнім часом активно впроваджують енергозберігаючі технології. ПАТ «Запоріжсталь» не є винятком. На сучасному етапі на підприємстві запроваджено програму технічного переоснащення, яка передбачає комплекс заходів щодо покращення якості продукції та її конкурентоспроможності, модернізації основних виробничих фондів, застосування інноваційних технологій, розширення асортименту, сучасного захисту довкілля, заощадження матеріально-сировинних та енергетичних ресурсів. Окрім того, на ПАТ «Запоріжсталь» утілюється сучасна програма економії енергоносіїв, зокрема природного газу. Пошук шляхів суттєвої економії енергоресурсів сьогодні є пріоритетним завданням суб'єкта господарювання. До цього спонукає світова тенденція збільшення вартості майже всіх енергоресурсів. Насамперед це стосується використання природного газу, ціни на який суттєво зростають починаючи з 2006 р. [14, с. 371].

По-перше, на підприємстві діє система енергетичного менеджменту, що відповідає міжнародному стандарту ISO 50001 і дає змогу знижувати собівартість та енергоємність продукції, витрати на енергоносії, вдосконалює поведінку з відходами та забезпечує виконання вимог щодо зниження викидів парникових газів.

Таблиця 2

Найбільші країни – виробники сталі, млн. т.

Країна	2015		2014	
	Ранг	Тоннаж	Ранг	Тоннаж
Китай	1	803,8	1	822,8
Японія	2	105,2	2	110,7
Індія	3	89,4	4	87,3
США	4	78,8	3	88,2
Росія	5	70,9	6	71,5
Південна Корея	6	69,7	5	71,5
Німеччина	7	42,7	7	42,9
Бразилія	8	33,3	9	33,9
Туреччина	9	31,5	8	34,0
Україна	10	23,0	10	27,2

Джерело: складено за [12]

По-друге, на ПАТ «Запоріжсталь» було введено в експлуатацію установку вдування пиловугільного палива, що дає змогу відмовитися від споживання природного газу у доменному виробництві. Так, у 2013 р. споживання природного газу вдалося скоротити на 96 млн. кубометрів порівняно з 2012 р. [6].

По-третє, починаючи з 2013 р. із метою подальшого підвищення ефективності використання енергоресурсів, на підприємстві діє система подання пропозицій. Сутність цього нововведення полягає у тому, що кожен робітник може зробити свій внесок у підвищення ефективності використання енергоресурсів на підприємстві шляхом подання інформації або пропозиції щодо покращення роботи устаткування або його заміни на більш економічне.

Якщо подана пропозиція має економічний ефект, починається її втілення у виробництво. За 2013 р. на ПАТ «Запоріжсталь» було подано близько 90 різноманітних пропозицій, які направлені на зниження споживання паливо-енергетичних ресурсів та не вимагають додаткових витрат. За подані пропозиції керівництво підприємства запропонувало нараховувати премії, розмір яких залежить від розміру річного економічного ефекту від упровадження проекту.

Так, наприклад, пропозиція робітників мартенівського цеху ПАТ «Запоріжсталь» дала змогу знизити витрати природного газу на 1 т виплавленої сталі. У 2014 р., проаналізувавши весь цикл технології двохванного сталеплавильного апарату (ДСПА-1), було прийнято рішення щодо мінімізації використання природного газу на ДСПА-1 шляхом внесення змін у технологічну інструкцію та деякі зміни в технологічному процесі. Це зумовило мінімізацію простоїв кожної із ванн, а також досягнення синхронної їх роботи. Результатом цього стала зміна витрат природного газу на 1 т виплавленої сталі (рис. 3).

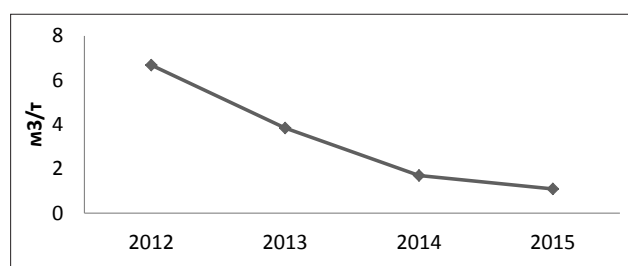


Рис. 3. Використання природного газу на 1 т сталі, виплавленої на ДСПА-1

Якщо брати різницю між 2013 та 2015 рр. (2014 р. був перехідним у впровадженні новітньої технології), різниця у використанні природного газу становила 2,75 м³/т.

Таким чином, починаючи з 2012 р. підприємство за рахунок упровадження заходів з енергозбереження та ведення нового енергоустаткування змогло скоротити використання природного газу більш ніж на 100 млн. м³.

Незважаючи на досягнуті результати, у підприємства існує великий потенціал до енергозбереження. Так, найбільш перспективним напрямом розвитку та технічного переоснащення ПАТ «Запоріжсталь» є реконструкція та модернізація сталеплавильної дільниці з переходом на конвертерний спосіб виробництва сталі. Зазначений процес включає застосування новітніх засобів для позапічної обробки та розливання сталі. Початковим етапом будівництва конвертерного цеху є монтаж кисневого блоку.

Виходячи з особливостей технологічних процесів та обсягів використання природного газу на ПАТ «Запоріжсталь», необхідно реалізувати енергозберігаючі напрями, які дають змогу суттєво скоротити використання газу:

1. Заміна застарілих агломашин на агрегати зі значно більшою площею спікання та вдосконалення наявної виробничої технології.

2. Використання обладнання та технології вдування пиловугільного палива у горн доменних печей разом із низкою робіт із модернізації основного та допоміжного оснащення.

3. Поступова відмова від мартенівського способу виробництва продукції та перехід до киснево-конвертерного й електросталеплавильного виробництва.

4. Використання машин, які забезпечують технологію безперервного лиття заготовок.

5. Теплотехнічна наладка та гармонізація режимів спалювання палива в нагрівальних і термічних печах.

6. Заміна застарілих нагрівальних печей на сучасні.

7. Збільшення обсягу використання вторинних енергоресурсів (ВЕР), застосування у виробництві когенераційних установок, реконструкція газовідводів у повному обсязі в конверторному виробництві.

8. Конструкційна та режимна оптимізація роботи тунельних і обертових печей [14, с. 372].

Ефективне використання енергетичних ресурсів на промислових підприємствах дає їм змогу підвищувати доходи і заощаджувати кошти, що забезпечує зростання конкурентоспроможності підприємства; збільшувати продуктивність праці через удосконалення виробничих процесів, що пов'язані зі способом використання енергетичних ресурсів; скорочувати викиди у навколишнє середовище, що призводить до покращення екологічного стану та підвищення іміджу підприємства.

Висновки. Розвиток української промисловості неможливий без ефективного та раціонального використання енергетичних ресурсів. Металургійна промисловість споживає найбільшу кількість газу, а отже, має найбільший потенціал до енергозбереження. Неefективне використання природного газу та електроенергії у цій галузі переважно пояснюється застарілим та ресурсо- й енергоємним обладнанням. Однак багато підприємств уже почали впровадження сучасних енергоефективних технологій. Наприклад, на ПАТ «Запоріжсталь» запроваджено

низку заходів з енергозбереження, а саме: на підприємстві діють система енергетичного менеджменту та система подачі пропозицій, уведена в експлуатацію установка вдування пиловугільного палива. Такі заходи дали змогу значно скоротити використання

на підприємстві природного газу. Незважаючи на це, підприємству необхідно продовжувати модернізацію та технічне переоснащення виробництва з метою скорочення використання газу та інших енергоресурсів.

Список літератури:

1. Офіційне видання Державної фіскальної служби «Вісник» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.visnuk.com.ua/ua/pubs/id/6757>.
2. Андрижиевский А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : [учебное пособие для вузов] / А.А. Андрижиевский, В.И. Володин ; 2-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2005. – 294 с.
3. Економіка підприємства : [підручник] / За ред. С.Ф. Покропивного ; вид. 2-ге, перероб. та доп. – К. : КНЕУ, 2011. – 528 с.
4. Байдала В.В., Бутенко В.М. Законодавче забезпечення енергозбереження як фактор розвитку біоекономіки в Україні / В.В. Байдала, В.М. Бутенко [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://visnuk-onu.od.ua/journal/2013_18_1_1/04.pdf.
5. Податковий кодекс України від 2 груд. 2010 р. № 2755-VI. – Київ : Укрправінформ, 2012. – 455 с.
6. Офіційний веб-сайт ПАТ «Запоріжсталь» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.zaporizhstal.com/ru/>.
7. Державна служба статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
8. Коваленко О.В. Управління інноваційно-інвестиційним розвитком промислового підприємства / О.В. Коваленко, Я.Г. Борисова // Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії ; ред. О.В. Коваленко. – Запоріжжя, 2014. – Вип. 7. – С. 12–19.
9. Управління інноваційною діяльністю: шляхи вдосконалення : [монографія] / О.В. Коваленко, В.Л. Конащук, Л.А. Кромська. – Запоріжжя : ЗДІА, 2014. – 143 с.
10. Афанасьєв М.В., Салашенко Т.І. Стратегія підвищення енергоефективності промисловості регіону: теоретико-методичні аспекти формування : [монографія] / М.В. Афанасьєв, Т.І. Салашенко. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 284 с.
11. Управление эффективностью. Справочное пособие / Международное энергетическое агентство. – International Energy Agency. – 9 rue de la Fédération, 75739, Paris Cedex 15, France [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.iea.org.
12. Світова сталь в цифрах (World steel in figures 2016) / Всесвітня асоціація виробників сталі (World Steel Association, WSA) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.worldsteel.org/dms/internetDocumentList/bookshop/2016/World-Steel-in-Figures-2016/document/World%20Steel%20in%20Figures%202016.pdf>.
13. Кудлай В.С. Аналіз ефективності використання енергетичних ресурсів / В.С. Кудлай, Л.С. Селіверстова // Вісник КНУТД. – К. : КНУТД, 2013. – № 6. – С. 49–64.
14. Екологічний вектор модернізації економіки та освіти – європейський контент сталого розвитку регіонів : [монографія] / За заг. ред. Н.Г. Метеленко. – Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2016. – 458 с.