

## ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЧИСТОТИ ВИРОБНИЦТВА МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

© Хобта В.М., Руднєва О.Ю., 2010

Розглянуто проблеми формування системи екологічно орієнтованого управління і реалізації процедур підвищення екологічної чистоти виробництва на сучасних промислових підприємствах. Доведено, що виконанню еколого-економічних завдань сприятиме комплексний підхід до регулювання факторів внутрішнього середовища підприємства-забруднювача, які визначають дію екологічних аспектів і залежать від специфіки його технологічних процесів.

**Ключові слова:** “чисте виробництво”, екологічний аспект, екологізація, промислове підприємство, екологічний баланс, технологія, ресурси.

**In article problems of formation of system of ecological management and procedure of increase of ecological purity of manufacture at the modern industrial enterprises are considered. The decision of ecological and economic problems will be promoted by the complex approach to regulation of factors of the internal environment of the enterprise, which define action of ecological aspects and depend on specificity of technological processes.**

**Keywords:** pure manufacture, ecological aspect, ecologization, industrial enterprise, ecological balance, technology, resources.

### Постановка проблеми

Важливою складовою забезпечення управління підприємствами на засадах інноваційної моделі розвитку є зменшення екодеструктивного впливу виробничої діяльності суб'єктів господарювання на довкілля. Для України ця проблема є доволі актуальною через складну екологічну ситуацію: у промислово-насичених регіонах нашої держави техногенне навантаження на природу у 4–5 разів перевищує цей показник у розвинених країнах світу [1].

Необхідною умовою еколого-збалансованого прямування є екологізація усіх сфер суспільного життя, але насамперед – економічної, починаючи з кожного окремого підприємства. Для цього сьогодні існують такі передумови: формується екологічна свідомість суспільства на фоні глобальної екологічної загрози, існує потреба необхідності економії природних ресурсів і переорієнтації виробництва на енергоощадні, маловідходні і ресурсозаощаджувальні технології. Тому суб'єкти господарювання поступово усвідомлюють необхідність поширення процесів екологізації як стратегічного фактора розвитку. Формування системи екологічно орієнтованого управління і реалізація процедур підвищення екологічної чистоти виробництва пов'язане з тим, що врахування екологічного фактора в діяльності підприємства забезпечує можливість його ефективного тривалого існування, виступає умовою конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проблематиці створення ефективного механізму еколого-економічного управління та проблемам екологізації діяльності підприємств присвячено багато наукових праць українських та зарубіжних учених, серед яких роботи І.А. Александрова, К.В. Низькодубової, В.Г. Глушкової, С.М. Ілляшенка, В.В. Божкової, О.В. Прокопенко, Л.Г. Мельника, Ю. Стадницького, О.М. Царенка, С.О. Білої, А.А. Садекова, В.Я. Шевчука, С.К. Харичкова, Н.Н. Андрєєвої, О.Ю. Попової, О. Сизоненко та багатьох інших. Враховуючи наукові досягнення учених у цій сфері, необхідно надати розвиток методико-прикладним аспектам підвищення екологічної чистоти виробництва промислових підприємств, специфіка яких зумовлюється характеристиками технологічних процесів.

### Постановка цілей

**Мета роботи** – розробити рекомендації щодо формування напрямів підвищення екологічної чистоти виробництва машинобудівного підприємства.

### Виклад основного матеріалу

Сьогодні технології “кінця труби”, які продовжують використовуватися багатьма промисловими підприємствами України через дію різних об'єктивних і суб'єктивних обставин вже не забезпечують підприємствам ринкових конкурентних переваг. На зміну їм поступово приходять ефективніші інноваційні стратегії “чистішого виробництва” чи сталого еколого-збалансованого розвитку, реалізація яких забезпечується систематичною діяльністю у сфері екологічного управління з використанням процесного підходу [2].

Згідно з визначенням ЮНЕП стратегія “чистого виробництва” являє собою продовжуване застосування інтегрованої превентивної екологічної стратегії у процесах, продуктах та послугах для підвищення загальної ефективності та зменшення збитків, заподіяних людуству та довкіллю [3].

У промисловому виробництві концепція “чистого виробництва” досягається за рахунок комбінації таких методів, як: раціональне використання сировини, матеріалів та енергоносіїв, уникнення використання токсичних та шкідливих матеріалів, зменшення обсягу та токсичності усіх видів забруднень та відходів на рівні джерела виникнення перед тим, як вони покинуть виробничий процес.

У життєвому циклі продукції вона спрямована на зменшення екодеструктивного впливу продукції протягом усього життєвого циклу – від проектування, добування сировини, виробництва і використання до кінцевого споживання та утилізації [3].

Загальні еколого-економічні проблеми, які проявляються в економіці промислового підприємства через збільшення вартості сировини, енергоресурсів, зовнішню дію регуляторів організаційно-економічного механізму екологічного управління, продукують певний економічний стимул до усунення негативних екологічних наслідків виробничої діяльності підприємства. Особливого значення окреслені проблеми набувають у сфері виробництва машинобудівних підприємств з приводу того, що технологічні процеси в машинобудуванні характеризуються доволі високими показниками споживання матеріальних та енергетичних ресурсів, що підтверджують питомі еколого-економічні показники промисловості донецького регіону за видами економічної діяльності, розраховані за статистичними даними [4; 5] (таблиця).

#### Показники екологічності обсягу реалізованої продукції донецького регіону у 2007–2008 рр.

Вид промислової діяльності	Збитковість продукції (за викидами), т/тис. грн.		Показники екологічності за водними ресурсами				Енергомісткість, кВт/грн.		Матеріаломісткість, грн./грн.
			водомісткість, м <sup>3</sup> /грн.		обсяг відведеної забрудненої води до обсягу реалізованої продукції				
			2007	2008	2007	2008			
Електроенергетика	0,0340	0,0248	0,0060	0,0044	0,0005	0,0005	0,26	0,19	0,40
Вугільна промисловість	0,0362	0,0235	0,0023	0,0014	0,0202	0,0129	0,32	0,20	0,57
Металургійна промисловість	0,0085	0,0056	0,0180	0,0129	0,0177	0,0037	0,13	0,10	0,78
Хімічна та нафтохімічна промисловість	0,0010	0,0007	0,0014	0,0013	0,0002	0,0001	0,13	0,10	0,66
Машинобудування та обробка металу	0,0004	0,0003	0,0016	0,0011	0,0011	0,0007	0,07	0,06	0,68
Харчова промисловість	0,0003	0,0002	0,0007	0,0006	0,0001	0,0001	0,04	0,03	0,73
Промисловість будівельних матеріалів	0,0047	0,0036	0,0013	0,0010	0,0005	0,0002	0,15	0,11	0,73

Дані таблиці засвідчують, що найбільш екологічно напруженою залишається ситуація в металургійній промисловості по усіх розрахованих показниках, у вугільній галузі, в електроенергетиці, промисловості будівельних матеріалів, машинобудуванні. Окремо для машинобудівного комплексу екологічні проблеми знаходяться в площині водокористування та споживання матеріальних ресурсів. Крім того, машинобудівні підприємства формують попит на продукцію металургійного комплексу, тим самим опосередковано визначаючи масштаби забруднення довкілля.

На фоні скорочення запасів сировинних ресурсів та дефіциті енергоносіїв зазначеним екологічним аспектам у вигляді непродуктивних втрат сировинних та енергетичних ресурсів обов'язково необхідно приділяти увагу. Це надасть змогу активізувати роботу з пошуку шляхів зменшення їх негативного впливу на підсумкові економічні результати діяльності машинобудівного підприємства та скорочення екологічного збитку, пов'язаного з цими аспектами.

У практиці екологічного управління найчастіше використовують балансові методи – пов'язування ресурсів із споживанням, які можна рекомендувати як інформативну базу для прийняття відповідних управлінських рішень.

Взагалі поняття “екологічний баланс” використовують для розгляду екологічно релевантної системи, яка підлягає оцінці. При цьому може йтися про підприємство, його місце розташування, виробничий процес або ж продукцію. Екобаланс може слугувати також порівнянню екологічних впливів двох чи більше різних видів продукції, систем, процесів чи способів поведінки [6].

Для існуючої технології виробництва балансове рівняння може бути виражене таким співвідношенням [7]:

$$(C + E) \dots T \dots (P_p + B),$$

де  $C$  – сировина, що споживається;  $E$  – споживання усіх видів енергії;  $T$  – технологія виробництва;  $P_p$  – сукупність усіх видів корисної продукції;  $B$  – відходи виробництва.

<b>ВХІД</b> (найменування вхідного матеріалу, сировини, т)	<b>ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС</b>	<b>ВИХІД</b> (найменування вихідного продукту, т)
10719,99	1) Ливарне виробництво	продукція (8406,708) тверді відходи (2288,649 – 476,5) викиди в атмосферу (24,628)
6939,0	2) Виробництво поковок і штамповок	продукція (4770,0) водяна пара (2161,998) викиди в атмосферу (7,002)
3040,485	3) Термічна обробка металу	продукція (2320,0) водяна пара (719,626) викиди в атмосферу (0,859)
13135,213	4) Механозбиральне виробництво	продукція (13127,278) викиди в атмосферу (7,935)
5,318	5) Нанесення покриттів електрохімічним, хімічним способами, хімічна обробка	продукція (4,903) викиди в атмосферу (0,415)
2,121	6) Знежирювання металів	продукція (1,665) викиди в атмосферу (0,456)
8,935	7) Використання фарб	продукція (4,018) викиди в атмосферу (4,917)
65,652	8) Зварювальне виробництво	продукція (60,811) тверді відходи (3,590 – 3,590) викиди в атмосферу (1,251)
$\Sigma$ 33916,714 т	<b>ВИРОБНИЦТВО</b>	продукція (28695,383 т) тверді відходи (2292,239-480,09 т) викиди в атмосферу (47,463 т) водяна пара (2881,624 т)

Рис. 1. Матеріальний баланс машинобудівного підприємства

Приклад складеного матеріального балансу машинобудівного підприємства Донецької області, яке виготовляє гірничо-шахтне обладнання, показано на рис. 1. Вихідні потоки технологічних процесів машинобудівного підприємства, окрім готової продукції, включають тверді відходи, викиди в атмосферу, скиди у водні об'єкти, утворення відходів у вигляді водяної пари.

Обчисленню екологічного балансу допомагає процедура складання технологічної карти виробничого процесу, яка передбачає визначення усіх технологічних операцій та їх послідовність; пов'язання операцій з потоками ресурсів; деталізація вхідних та вихідних матеріальних потоків та енергетичних витрат; встановлення розміру відходів, які утворюються на кожному етапі. Під час складання екологічного балансу необхідно перевірити відповідність розміру вхідного потоку ресурсів і матеріалів фактичним потребам виробництва. Чим більша дефіцитність (вартість) і токсичність складових вхідного та вихідного потоків, тим деталізованішим має бути екологічний баланс. До переліку речовин та їх хімічних сполук, що чинять значний негативний вплив на здоров'я людей і підлягають жорсткому контролю, насамперед належать: алюміній, берилій, ванадій, залізо, кадмій, кобальт, марганець, молібден, мідь, нікель, ртуть, свинець, селен, срібло, стронцій, сурма, цезій, цинк, сполуки азоту, нафтопродукти [8].

Отже, під час складання екологічних балансів вирішуються питання виявлення “вузких місць” у сфері матеріало- та енергоспоживання, покращання характеристик екологічності продукції чи виробничих процесів, пошуку рішень щодо зменшення загального навантаження на довкілля у вигляді скорочення відходів (викиди в атмосферу, скиди у водні об'єкти, забруднення земельних ресурсів, теплове забруднення) тощо. Екобаланси виявляються ефективними в стратегічному плануванні під час визначення потенціалу екологічної оптимізації виробництва та прийняття відповідних управлінських рішень щодо підвищення екологічної чистоти виробництва.

Оцінюючи внутрішні фактори машинобудівного підприємства, які визначають дію екологічних аспектів, можна запропонувати таку схему їх ідентифікації (рис. 2).

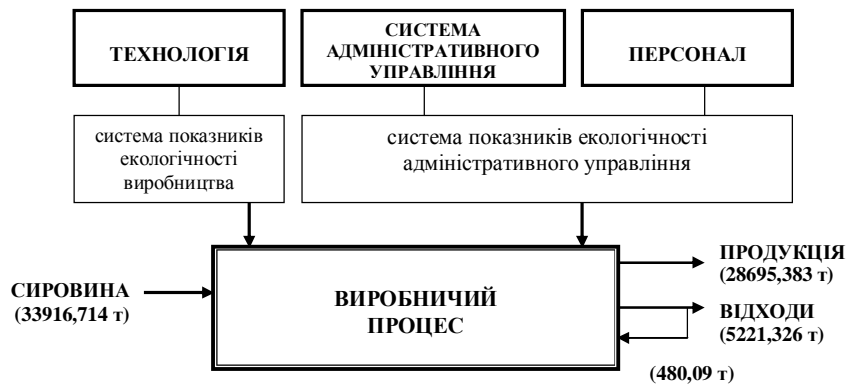


Рис. 2. Фактори внутрішнього середовища підприємства, які визначають екологічні аспекти



Рис. 3. Напрями регулювання екологічних наслідків діяльності підприємства

Вирішенню еколого-економічних проблем на підприємстві сприятиме комплексний підхід до регулювання факторів внутрішнього середовища, які визначають дію екологічних аспектів машинобудівного підприємства. Можливість підвищення екологічної чистоти виробництва машинобудівного підприємства необхідно шукати у сфері покращання стану виробничих фондів і очисних споруд, їх оновлення; удосконалення

використовуваної технології виробництва; підвищення якості вхідних матеріальних ресурсів; впровадження нових технологій екологічного управління; підвищення кваліфікації персоналу та його вмотивованості до екологічно обґрунтованих дій (рис. 3).

Реалізуючи концепцію чистого виробництва, особливу увагу слід приділяти екологізації людських ресурсів (персоналу) і мотивуванню творчої праці робітників. Результатом дій за вказаними напрямками повинно стати стійке переконання кожного працівника підприємства в необхідності здійснення природоохоронних заходів на тій ділянці, за яку він персонально відповідає. Можливість знаходження оптимальних шляхів вирішення еколого-економічних проблем підприємства в кінцевому підсумку залежатиме від якості перетворень в діючому мотиваційному механізмі екологізації персоналу, для чого вище керівництво має бути впевнене в необхідності і результативності таких змін. З цього приводу особливі вимоги необхідно пред'являти до управлінського складу. Уміння менеджерів інтегрувати в інноваційну діяльність екологічний фактор значною мірою сприятиме виконанню завдань екологізації і, як наслідок, досягненню конкретних кінцевих результатів діяльності підприємства загалом.

### **Висновки**

Отже, розробку варіантів підвищення екологічної чистоти виробництва необхідно починати з комплексного аналізу чинників внутрішнього середовища підприємства (технології, матеріалів, персоналу, обладнання), які визначають дію екологічних аспектів і залежать від специфіки технологічних процесів. При цьому доцільно використовувати методи складання екологічних балансів, які надають змогу кількісно оцінити технологію виробництва, починаючи із вхідних потоків і закінчуючи готовою продукцією та складом і кількістю утворених відходів.

### **Перспективи подальших досліджень**

Розроблені рекомендації з формування напрямів підвищення екологічної чистоти виробництва машинобудівного підприємства можуть бути використані в подальших дослідженнях щодо уточнення та розвитку методів управління екологічними аспектами промислових підприємств.

1. Біла С.О. Державне регулювання екологізації виробництва в Україні: реалії та перспективи / С.О. Біла // *Научные труды ДонНТУ. Серия экономическая.* – Вып. 33–2. – 2008. – С. 19–25. 2. Хобта В.М. Концептуальні положення регулювання екологічних наслідків діяльності підприємства / В.М. Хобта, О.Ю. Руднева // *Вісник Хмельницького національного університету “Економічні науки”.* – 2009. – Т. 3, № 6. – С. 308–311. 3. Супруненко С. Економічні аспекти сталого розвитку та роль концепції чистішого виробництва в екологізації економіки / С. Супруненко // *Екологічний вісник.* – 2005. – №6. – С. 29–31. 4. Довкілля Донеччини: статистичний збірник за 2008 р. – Д.: Головне управління статистики у Донецькій області, 2009. – 172 с. 5. Промисловість Донецької області в 2008 році: статистичний збірник за 2008 р. – Д.: Головне управління статистики у Донецькій області, 2009. – 93 с. 6. Фінансово-економічний аналіз: підручник / П.Ю. Буряк, М.В. Римар, М.Т. Биць та ін.] – К.: ВД “Професіонал”, 2004. – 528 с. 7. Буравлев Ю.М. Промислова екологія і технології основних виробництв / Ю.М. Буравлев, О.Б. Ступін, О.Г. Милославський. – Донецьк: ДонНТУ, 2008. – 568 с. 8. Сталый розвиток: еколого-економічна оптимізація територіально-виробничих систем / Н.В. Караєва, Р.В. Коран, Т.А. Коцко та ін.; під ред. І.В. Недіна. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2008. – 384 с.