

## ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЧИСТОТИ ВИРОБНИЦТВА МАШИНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

© В.М. Хобта, О.Ю. Руднева, 2010

В статті розглянуто проблеми формування системи екологічно орієнтованого управління і реалізації процедур підвищення екологічної чистоти виробництва на сучасних промислових підприємствах. Доведено, що розв'язанню 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 cleanliness 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 навколишнє природне середовище. Для України ця проблема є досить актуальною в силу складної екологічної ситуації: у промислово-насичених регіонах нашої держави техногенне навантаження на природу у 4-5 разів перевищує цей показник у розвинутих країнах світу [1].

Необхідною умовою еколого-збалансованого прямування є екологізація усіх сфер суспільного життя, але в першу чергу – економічної, починаючи з кожного окремого підприємства. Для цього сьогодні існують наступні передумови: формується екологічна свідомість суспільства на фоні глобальної екологічної загрози, існує життєва необхідність економії природних ресурсів і переорієнтації виробництва на енергозберігаючі, маловідходні і ресурсозощаджувальні технології. Тому суб'єкти господарювання поступово приходять до усвідомлення необхідності поширення процесів екологізації як стратегічного фактору розвитку. Формування системи екологічно орієнтованого управління і реалізація процедур підвищення екологічної чистоти виробництва пов'язано з тим, що врахування екологічного фактору 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 закордонних вчених, 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 багато інших. Враховуючи наукові досягнення вчених у цій сфері, необхідно надати

розвиток методико-прикладним аспектам підвищення екологічної чистоти виробництва промислових підприємств, специфіка яких обумовлюється характеристиками технологічних процесів.

### Постановка цілей

Метою дослідження є розробка рекомендацій щодо формування напрямків підвищення екологічної чистоти виробництва машинобудівного підприємства.

### Виклад основного матеріалу

Сьогодні технології “кінця труби”, які продовжують використовуватися багатьма промисловими підприємствами України в силу дії різних об’єктивних і суб’єктивних обставин, вже не забезпечують підприємствам ринкові конкурентні переваги. На зміну їм поступово приходять більш ефективні інноваційні стратегії “чистішого виробництва” чи сталого еколого-збалансованого розвитку, реалізація яких забезпечується систематичною діяльністю у сфері екологічного управління з використанням процесного підходу [2].

Згідно визначення ЮНЕП стратегія “чистого виробництва” представляє собою продовжуване застосування інтегрованої превентивної екологічної стратегії у процесах, продуктах та послугах для підвищення загальної ефективності та зменшення збитків, заподіяних людству та навколишньому природному середовищу [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 досить 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 1

### Показники екологічності обсягу реалізованої продукції Донецького регіону у 2007-2008 рр.

Вид промислової діяльності	Збиткомність продукції (за викидами), т/тис.грн.		Показники екологічності за водними ресурсами				Енергоємність, кВт/грн.		Матеріалоємність грн./грн.
			водоємність, м <sup>3</sup> /грн.		обсяг відведеної забрудненої води до обсягу реалізованої продукції				
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007
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 1 засвідчують той факт, що найбільш екологічно напруженою залишається ситуація в металургійній промисловості по всіх 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 цього, машинобудівні підприємства формують попит на продукцію металургійного комплексу, тим самим опосередкованого визначаючи масштаби забруднення навколишнього середовища.

На фоні скорочення запасів сировинних ресурсів та дефіцитності 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.

В практиці екологічного управління найчастіше використовують балансові методи – пов'язування ресурсів із споживанням, які можна рекомендувати в якості інформативної бази 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. Еко-баланс може служити також порівнянню екологічних впливів двох чи більше різних видів продукції, систем, процесів чи способів поведінки [6].

Для існуючої технології виробництва балансове рівняння може бути виражено наступним співвідношенням [7]:

$$(C + E) \dots T \dots (P_p + B), \quad (1)$$

де  $C$  – сировина, що споживається;

$E$  – споживання усіх видів енергії;

$T$  – технологія виробництва;

$P_p$  – сукупність усіх видів корисної продукції;

$B$  – відходи виробництва.

Приклад складеного матеріального балансу машинобудівного підприємства Донецької області, яке виготовляє гірничо-шахтне обладнання, наведений 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 всіх 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. При складанні екологічного балансу необхідно перевірити відповідність розміру вхідного потоку ресурсів і матеріалів фактичним потребам виробництва. Чим більша дефіцитність (вартість) і

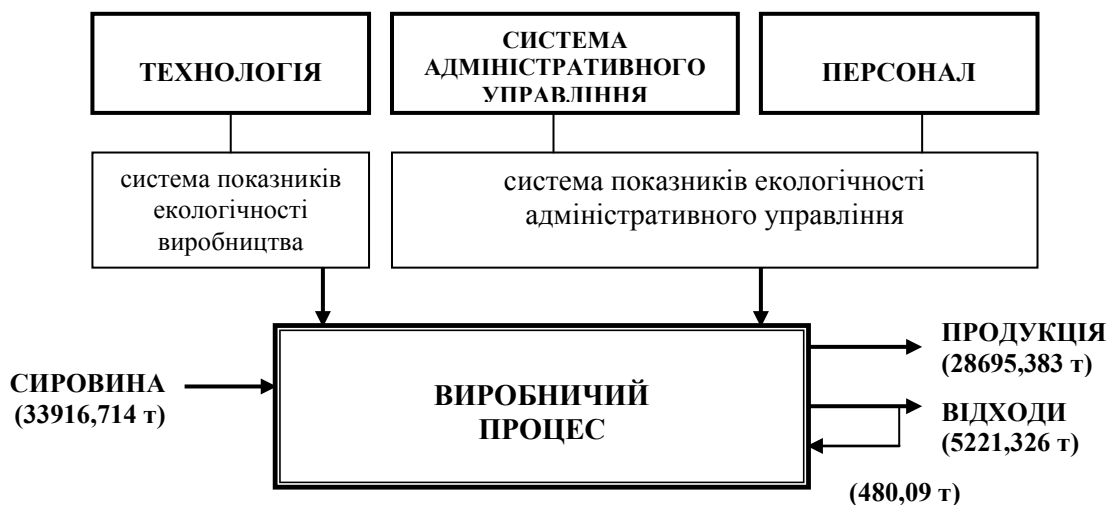
<b>ВХІД</b> (найменування вхідного матеріалу, сировини, т)	<b>ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС</b>	<b>ВИХІД</b> (найменування вихідного продукту, т)
10719,99 →	<u>1) Ливарне виробництво</u>	→ <b>продукція (8406,708)</b> → тверді відходи (2288,649 – 476,5) ← → викиди в атмосферу (24,628)
6939,0 →	<u>2) Виробництво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

Рис. 1. Матеріальний баланс машинобудівного підприємства

токсичність складових вхідного та вихідного потоків, тим більш деталізованим має бути екологічний баланс. До переліку речовин та їх хімічних сполук, що чинять значний негативний вплив на здоров'я людей і підлягають жорсткому контролю, у першу чергу належать: алюміній, берилій, ванадій, залізо, кадмій, кобальт, марганець, молібден, мідь, нікель, ртуть, свинець, селен, срібло, стронцій, сурма, цезій, цинк, сполуки азоту, нафтопродукти [8].

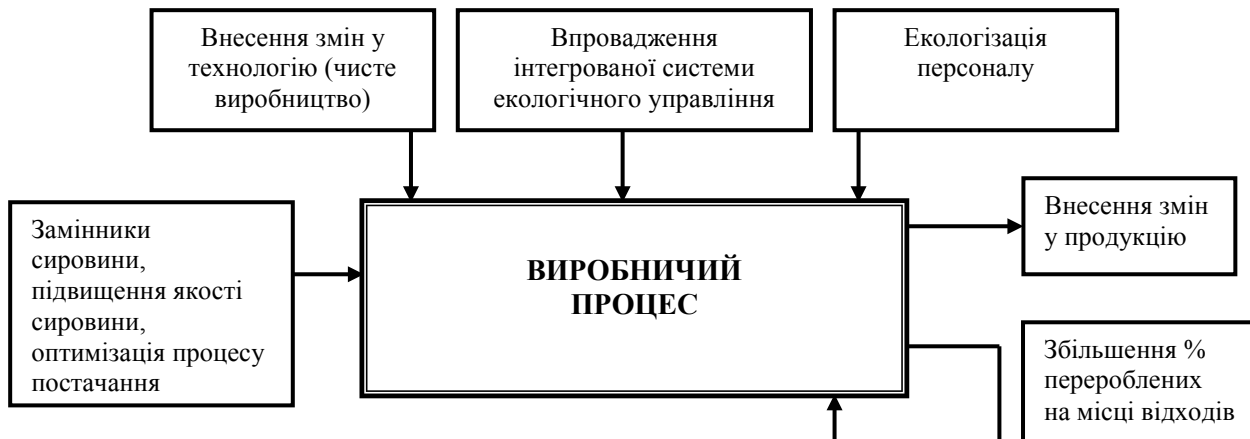
Таким чином, при складанні екологічних балансів вирішуються питання виявлення вузьких місць у сфері матеріало- та енергоспоживання, покращення характеристик екологічності продукції чи виробничих процесів, пошуку рішень щодо зменшення загального навантаження на природне середовище у вигляді скорочення відходів (викиди в атмосферу, скиди у водні об'єкти, забруднення земельних ресурсів, теплове забруднення) тощо. Еко-баланси виявляються ефективними в стратегічному плануванні при визначенні потенціалу екологічної оптимізації виробництва та прийнятті відповідних управлінських рішень щодо підвищення екологічної чистоти виробництва.

Підсумовуючи оцінку внутрішніх факторів машинобудівного підприємства, які визначають дію екологічних аспектів, можна запропонувати наступну схему їх ідентифікації (рис. 2):



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

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 в сфері покращення 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).



**Рис. 3. Напрямки регулювання екологічних наслідків діяльності підприємства**

При реалізації концепції 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 розв'язання еколого-економічних проблем підприємства в кінцевому підсумку залежатиме від якості перетворень в діючому мотиваційному механізмі екологізації персоналу, для чого вище керівництво має бути впевнено в необхідності і результативності таких змін. З цього приводу, особливі вимоги необхідно пред'являти до управлінського складу. Вміння менеджерів інтегрувати в інноваційну діяльність екологічний фактор в значній мірі сприятиме вирішенню завдань екологізації і, як наслідок, досягненню конкретних кінцевих результатів діяльності підприємства в цілому.

### **Висновки**

Таким чином, розробку варіантів підвищення екологічної чистоти виробництва необхідно починати з комплексного аналізу факторів 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 напрямків підвищення екологічної чистоти виробництва машинобудівного підприємства можуть бути використані в подальших дослідженнях щодо уточнення та розвитку методів управління екологічними аспектами промислових підприємств.

### **Література**

- 1 Біла С.О. Державне регулювання екологізації виробництва в Україні: реалії та перспективи / С.О. Біла // Научные труды ДонНТУ. Серия экономическая. – Выпуск 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. – 93с.
6. Фінансово-економічний аналіз: підручник / [Буряк П.Ю., Римар М.В., Биць М.Т. 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. Сталий розвиток: еколого-економічна оптимізація територіально-виробничих систем / [Н.В. Караєва, Р.В. Коран, Т.А. Коцко та ін.]; под ред. І.В. Недіна. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2008. – 384 с.