

УДК 338.512

Шаповал В. М.  
Пашкевич М. С.

## ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ НЕВІДТВОРЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ СОБІВАРТОСТІ У ВИРОБНИЧОМУ БРАКУ НА ПРОМИСЛОВОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

*The methodological aspect of management of production costs renewing is considered. Necessity of improving modern methodological instruments of production defect calculating that was the result of technological reasons is grounded. Production defect as the factor of production recourses not renewing is proved. The forecasting model of production recourses not renewing influenced by production defect inside the enterprise is offered.*

Однією з найважливіших проблем розвитку сектору промисловості України, яка привертає увагу вчених та керівників підприємств, є збереження та економія виробничих ресурсів, від чого залежить рівень рентабельності виробництва, його стійкість та конкурентоспроможність виробника. Раніше зазначалося, що особливу увагу в розв'язанні цієї проблеми слід приділити суто економічному аспекту, в якому розглядаються фактори економічної природи, що впливають на процеси, пов'язані з ресурсозбереженням. При цьому підкреслювалося, що головну роль в аспектному погляді на забезпечення процесу виробництва наявними виробничими ресурсами відіграє управління відтворенням виробничої собівартості в умовах економічних вигод. Адаже забезпечення нормального перетворення понесених виробничих витрат на грошові кошти є запорукою безперервного, своєчасного отримання необхідних виробничих ресурсів. Це дозволяє також усунути негативний економічно-соціальний ефект від того, що під дією специфічних чинників частину виробничої собівартості було акумульовано за межами підприємства або у продукцію, що не придатна для реалізації. Він полягає у заборгованості із заробітної платні робітників, неможливості поповнення власних обігових коштів, заборгованості перед державними бюджетами та фондами тощо.

З вищенаведеного випливає зв'язок між поставленою проблемою та важливим науково-практичним завданням прогнозування рівня невідтворення виробничої собівартості, а відтак і рівня невідновлення виробничих ресурсів, для того, щоб своєчасно та якомога більш адекватно відреагувати на загрозу відсутності виробничих ресурсів дієвим управлінським впливом, зробленим на основі розрахункових, науково обґрунтованих даних.

Проблематиці управління виробничими витратами та ресурсами присвячено багато наукових досліджень. Серед них праці В. В. Бойко [1], У. І. Когута [2], В. А. Кучера [3], С. О. Волонцевич [4], С. Ф. Голова [5], Н. Гришка [6], Т. О. Єгоркіної [7], Т. О. Мокроусової [8], Т. В. Назарчук [9], В. М. Нижника [10], О. В. Огнянєвої [11] та ін.

Однак, аналіз та узагальнення існуючого наукового добору дозволив виділити не вирішені раніше питання загальної проблеми, наведеної вище, яким і присвячується дана стаття.

У традиційному управлінні виробничою собівартістю не враховується рівень її відтворення, а відтак перед керівним складом не стоїть відповідна мета – забезпечення беззбитко-

вого, повного відновлення виробничих ресурсів через відтворення виробничої собівартості.

Досягнення мети відтворення виробничої собівартості, в першу чергу, залежить від правильного визначення факторів невідтворення та застосування інструменту прогнозування їх кількісного впливу.

Важливим внутрішнім фактором відволікання виробничих ресурсів з процесу виробництва є виробничий брак з технологічних причин, який можна назвати керованим підприємством у невеликій мірі, оскільки він виникає раптово внаслідок низки суб'єктивно-об'єктивних факторів. На думку авторів, прогнозувати невідтворення виробничої собівартості (невідновлення виробничих ресурсів) у виробничому браку слід з урахуванням компоненти ймовірності. Отримане значення враховуватиметься під час прийняття рішень щодо найефективнішого управління відтворенням виробничої собівартості в умовах економічних вигод підприємства після реалізації продукції.

Традиційно виробничий брак з технологічних причин розглядається під час планування витрат виробництва, оскільки його суми включаються у виробничу собівартість реалізованої продукції. Зазвичай, його суми плануються згідно з нормативами технологічної документації обладнання. Але його фактична величина завжди більша планової внаслідок відсутності корегувань нормативів на вік обладнання, кліматичні та фізичні умови виробництва (особливо для зарубіжного устаткування). Звідси випливає висновок про те, що величина браку є змінною величиною і не може бути нормативною. Собівартість виробничого браку, що виник з інших причин (форс-мажор, необачність робітників, поставлені неякісні запаси) – внутрішніх або зовнішніх стосовно підприємства, не прогнозується, що викликає неочікуване відволікання виробничих ресурсів, перевитрати на їх оновлення, втрату вигод.

Інформаційною базою типових розрахунків щодо виробничого браку є фактичні дані обліку ("пост-факт"), а показники обмежуються такими:

$$C_B^B = MZ_B^B + 3П_B^B + A_B^B + 3B^B; \quad c_B^B = \frac{C_B^B}{Q_{ПП}}, \quad (1)$$

де  $C_B^B$  – виробнича собівартість браку за економічними елементами звітного періоду (грн);

$C_B$  – виробнича собівартість реалізованої продукції (грн).

На думку авторів, існуючі традиційні методики промислових підприємств з урахування браку слід удосконалювати з огляду на поставлену мету забезпечення виробництва відновленими виробничими ресурсами через управління відтворенням виробничої собівартості.

Таким чином, метою статті є розробка моделі прогнозування рівня невідтворення виробничої собівартості у виробничому браку з технологічних причин на промисловому підприємстві.

Величини фактору та викликаного ним браку виникають та змінюються в непередбачуваних межах внаслідок дії різноманітних внутрішніх та зовнішніх факторів. Тому розгляд фіксованої ритмічності певної причини браку та його фіксованої суми, на думку авторів, є серйозним управлінським недоліком, який може призвести до втрати виробничих ресурсів та економічних вигод внаслідок помилкового прогнозу. Адаже поява причини браку та його величина в рамках цієї причини мають вірогідний характер коливань в деяких межах.

Треба особливо підкреслити, що розробити аналітичну залежність вартості виробничого браку від певного фактора надто складно. Наприклад, причинами технологічного браку традиційно називаються недостатня керованість операціями технологічного процесу, пов'язана з недостатнім знанням фізико-хімічних властивостей використовуваних матеріалів; недосконалість технологічного обладнання та вимірювальної техніки; невідповідність матеріалів оптимальним вимогам виробництва тощо. Також причини фізично-психологічного стану робітника, який допустив брак, не піддаються аналітичному зв'язку із

собівартістю браку. Тому доцільно скористатися інструментарієм математичної статистики та кореляційно-регресійного аналізу на основі статистичної вибірки даних щодо фактора та браку за період часу. При цьому, застосування лише статистичного аналізу сум виробничого браку (визначення середньої, середнього квадратичного відхилення, довірчого інтервалу як мінімально та максимально можливого значення при заданій високій ймовірності) не відображає причинність виникнення браку. Застосування лише кореляційно-регресійного аналізу залежності собівартості браку від визначеного експертним шляхом кількісного фактора дає середнє значення і не враховує ймовірний характер їх максимальних відхилень від середніх величин.

Таким чином, розробка моделі прогнозування відволікання виробничих ресурсів у виробничий брак з технологічних причин полягає у виконанні комплексу завдань: прогнозувати обсяги собівартості виробничого браку з урахуванням рівня вірогідності його виникнення; дослідити основний фактор виробничого браку у кількісному вираженні з урахуванням рівня вірогідності його виникнення; встановити кореляційно-регресійний зв'язок між основним фактором та собівартістю виробничого браку; спрогнозувати максимальне відволікання виробничих ресурсів у виробничий брак під дією найнесприятливішого значення основного фактору. Ця модель є важливою частиною методичного забезпечення управління відтворенням виробничої собівартості.

Запропонована далі модель прогнозування суми виробничого браку з технологічних причин враховує змінний характер величин браку та змінний характер величин його фактора під час встановлення кореляційно-регресійного зв'язку між ни-

ми, дозволяє визначити максимальний вплив виробничого браку на невідтворення виробничих витрат та ресурсів з метою ефективного управлінського відтворювального впливу.

Слід зазначити, що у дослідженнях було відмовлено від визначення найбільш вірогідного значення браку залежно від найбільш вірогідного значення фактора, оскільки невідомим є закон розподілу, за яким змінюються ці величини, а для прийняття нормального закону розподілу не вистачає обґрунтування. Щоб визначитися із законом розподілу, треба провести додаткові дослідження і за критерієм Пірсона обрати найбільш прийнятний. Це викликає ускладнення через потребу у великій кількості числових даних.

Розглянемо прогнозування невідтворення виробничої собівартості у брак з технологічних причин, який включається у собівартість реалізованої продукції.

На Вільногірському гірничо-металургійному комбінаті експертним шляхом було встановлено пряму залежність бракованої продукції з технологічних причин від коефіцієнта використання виробничих потужностей. Чим більший коефіцієнт, тим напруженіша, з більшими ризиками до поломки робота обладнання і тим більшими виявляються суми браку. Зазвичай коефіцієнт використання виробничих потужностей розраховується загалом за підприємством, в той час, коли за окремими цехами ці значення можуть суттєво коливатися і спричиняти суттєво різні величини виробничого браку (рисунок). Усереднення останніх за підприємством завжди зменшує можливу втрату виробничих ресурсів у будь-якому цеху і призводить до хибного прогнозу.

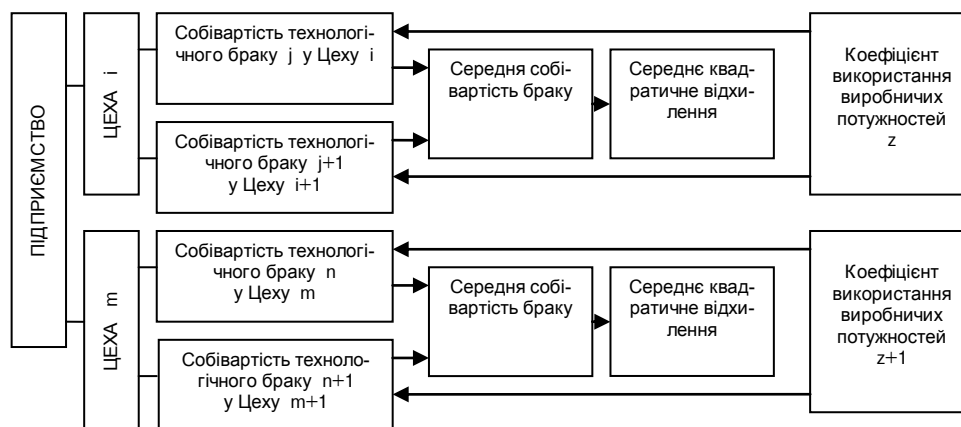


Рис. Схема моделювання впливу коефіцієнта використання виробничих потужностей на виробничий брак з технологічних причин

Виходячи зі схеми моделювання впливу коефіцієнта використання виробничих потужностей на виробничий брак, прогнозна собівартість виробничого браку з технологічних причин у будь-якому цеху,  $C_B^B$ , при певному коефіцієнті буде знаходитись з високою довірчою ймовірністю (0,95) у числовому проміжку. Граничні значення цього числового проміжку становлять відхилення від середнього значення браку при певному коефіцієнті використання виробничих потужностей на величину довірчого інтервалу:

$$\bar{C}_B^B - \varepsilon_B < C_B^B < \bar{C}_B^B + \varepsilon_B; \quad \varepsilon_B = \Phi^{-1}(\beta) \cdot \sigma_B, \quad (2)$$

де  $\bar{C}_B^B$  – середня собівартість браку з технологічних причин при певному коефіцієнті використання виробничих потужностей (грн);

$\varepsilon_B$  – довірчий інтервал відхилення собівартості браку від середньої (грн);

$\beta$  – ймовірність, значення якої характеризує довіру до інтервалу відхилення;

$(\Phi^{-1}(\beta))$  – зворотнє значення функції Лапласа, тобто таке значення аргументу (квантиля), при якому функція Лапласа дорівнює  $\beta$ ;

$\sigma_B$  – середнє квадратичне відхилення вартості браку від середнього при певному коефіцієнті використання виробничих потужностей.

Тоді максимальне відволікання виробничих ресурсів у брак з технологічних причин при певному коефіцієнті використання виробничих потужностей дорівнюватиме:

$$C_B^{B(\max)} = \bar{C}_B^B + \Phi^{-1}(\beta) \cdot \sigma_B. \quad (3)$$

На наступному етапі прогнозування врахуємо змінний характер і вплив коефіцієнта використання виробничих поту-

жностей на середню величину виробничого браку з технологічних причин та на квадратичне відхилення значень браку від середньої.

Кореляційно-регресійний аналіз встановив між коефіцієнтом використання виробничих потужностей та середньою величиною собівартості виробничого браку, між коефіцієнтом використання виробничих потужностей та квадратичним відхиленням значень браку від середньої нелінійні залежності другого порядку:

$$\bar{C}_B^B = a_0 + a_1 \cdot k_{\text{вук}} + a_2 \cdot k_{\text{вук}}^2 \quad (4)$$

$$\sigma_B = b_0 + b_1 \cdot k_{\text{вук}} + b_2 \cdot k_{\text{вук}}^2, \quad (5)$$

де  $k_{\text{вук}}$  – коефіцієнт використання виробничих потужностей (частка одиниці);

$a_0, a_1, a_2, b_0, b_1, b_2$  – числові коефіцієнти, залежні від рядів фактичних даних.

Переписемо (3), зробивши підстановку (4), (5):

$$C_B^{B(\max)} = (a_0 + a_1 \cdot k_{\text{вук}} + a_2 \cdot k_{\text{вук}}^2) + \Phi^{-1}(\beta) \times (b_0 + b_1 \cdot k_{\text{вук}} + b_2 \cdot k_{\text{вук}}^2) \quad (6)$$

Оскільки коефіцієнт використання виробничих потужностей також змінна величина внаслідок простоїв, ремонту тощо, то необхідно врахувати його максимально негативний вплив на максимальне значення браку. З високою довірчою ймовірністю (0,95) значення  $k_{\text{вук}}$  знаходиться у числовому проміжку:

$$\bar{k}_{\text{вук}} - \varepsilon_{k_{\text{вук}}} < k_{\text{вук}} < \bar{k}_{\text{вук}} + \varepsilon_{k_{\text{вук}}}; \quad (7)$$

$$\varepsilon_{k_{\text{вук}}} = \Phi^{-1}(\beta) \cdot \sigma_{k_{\text{вук}}}$$

де  $\bar{k}_{\text{вук}}$  – середній коефіцієнт використання виробничих потужностей (частка одиниці);

$\varepsilon_{k_{\text{вук}}}$  – довірчий інтервал відхилення коефіцієнта від середнього;

$\sigma_{k_{\text{вук}}}$  – середнє квадратичне відхилення коефіцієнта.

Оскільки залежність між технологічним браком та коефіцієнтом використання виробничих потужностей пряма, то у розрахунок максимального виробничого браку слід прийняти максимальне (найгірше) значення коефіцієнта:

$$k_{\text{вук}}^{\max} = \bar{k}_{\text{вук}} + \Phi^{-1}(\beta) \cdot \sigma_{k_{\text{вук}}}. \quad (8)$$

Підставимо (8) у (6):

$$C_B^{B(\max)} = (a_0 + a_1 \cdot (\bar{k}_{\text{вук}} + \Phi^{-1}(\beta) \cdot \sigma_{k_{\text{вук}}}) + a_2 \cdot (\bar{k}_{\text{вук}} + \Phi^{-1}(\beta) \cdot \sigma_{k_{\text{вук}}})^2) + \Phi^{-1}(\beta) \cdot (b_0 + b_1 \cdot (\bar{k}_{\text{вук}} + \Phi^{-1}(\beta) \cdot \sigma_{k_{\text{вук}}}) + b_2 \cdot (\bar{k}_{\text{вук}} + \Phi^{-1}(\beta) \cdot \sigma_{k_{\text{вук}}})^2) \quad (9)$$

Якщо фактором виробничого браку обрати будь-який інший фактор  $K$ , а кореляційна залежність між ним та середнім браком і середнім квадратичним відхиленням браку виявиться будь-якою, то у загальному вигляді модель максимального прогнозного відволікання виробничих ресурсів у брак під дією найбільш несприятливого значення фактора або модель прогнозування рівня невідтворення виробничої собівартості у виробничий брак виглядає:

$$\begin{cases} C_B^{B(\max)} = \bar{C}_B^B + \Phi^{-1}(\beta) \cdot \sigma_B, \\ \bar{C}_B^B = f(K), \quad \sigma_B = f(K), \\ K = \bar{K} \pm \Phi^{-1}(\beta) \cdot \sigma_K \end{cases} \quad (10)$$

Таким чином, управління відтворенням виробничої собівартості на промисловому підприємстві як аспектно розв'язана проблема збереження виробничих ресурсів потребує розробки дієвого методичного інструментарію, який би дозволив прогнозувати, аналізувати, оцінювати управлінські дії. Одним з вагомих інструментів зазначеного управління є модель прогнозування рівня невідтворення виробничої собівартості у виробничому браку з технологічних причин на промисловому підприємстві. За її допомогою можна передбачити найгірше (максимальне) відволікання виробничих ресурсів з процесу виробництва під дією цього фактора. При цьому враховується чинник ймовірності та встановлюється кореляційно-регресійний зв'язок з причинними факторами власне виробничого браку.

У подальшому управління відтворенням потребує розробки методичного інструментарію залежно від інших факторів негативного впливу та ризику для відновлення і збереження виробничих ресурсів.

**Література:** 1. Бойко В. В. Некоторые вопросы управления затратами предприятий Украины в условиях работающей рыночной экономики / В. В. Бойко, М. С. Пашкевич // Горный информационно-аналитический бюлетьень: Тез. докл. – М., 2007. – С. 318 – 320. 2. Когут У. І. Урахування депресивних і прогресивних витрат в економічному оцінюванні діяльності машинобудівного підприємства: Автореф. канд. екон. наук: 08.00.04 / Нац. ун-т "Львівська політехніка". – Львів, 2007. – 30 с. 3. Кучер В. А. Управление затратами при воспроизводстве мощности угольного предприятия: дис. канд. екон. наук: 08.06.01. – Донецк, 2003. – 197 с. 4. Волонцевич С. О. Оптимізація структури витрат як фактор підвищення конкурентоспроможності промислових підприємств: Автореф. канд. екон. наук: 08.07.01 / Харківський техн. унів. "Харківський політехнічний інститут". – Харків, 2006. – 18 с. 5. Голов С. Ф. Управленческий бухгалтерский учет. – К.: "СКАРБИ", 1998. – 384 с. 6. Гришко Н. Місце процесу управління витратами в діяльності промислового підприємства // Економіст: науково-практичний журнал. – 2006. – №11. – С. 68 – 69. 7. Єгоркіна Т. О. Мотиваційний механізм управління витратами підприємства: Автореф. канд. екон. наук: 08.00.04 / Донецький нац. унів. економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – Донецьк, 2008. – 17 с. 8. Мокроусова Т. О. Управління витратами підприємств машинобудування: Автореф. канд. екон. наук: 08.00.04 / Інститут економіки промисловості. – Донецьк, 2007. – 24 с. 9. Назарчук Т. В. Удосконалення системи управління витратами машинобудівних підприємств: Автореф. канд. екон. наук: 08.00.04 / Хмельницький нац. ун-т. – Хмельницький, 2008. – 21 с. 10. Нижник В. М. Управление ресурсами в Украине / В. М. Нижник, Б. М. Игумнов // Еколого-економічна освіта в Подільському регіоні: Матеріали наук.-практ. конф. – Хмельницький: ТУП, 1995. – С. 35 – 36. 11. Огнянова О. В. Операционно-ориентированное управление затратами // Аграрная наука. – 2007. – №8. – С. 2 – 4.

Стаття надійшла до редакції  
17.03.2009 р.