

УДК 005.935:006.015.5

Ізвєкова І.М., Король Г.О., Зелікман В.Д.

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-МОТИВАЦІЙНОГО
МЕХАНІЗМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ
НА ПІДПРИЄМСТВАХ МАШИНОБУДУВАННЯ**

Запропоновано методичні підходи до визначення річного економічного ефекту від застосування контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції в умовах підприємств машинобудування на основі економіко-математичної моделі

Ключові слова: якість продукції, контрольно-мотиваційний механізм, економіко-математична модель, річний економічний ефект.

The methodical approaches to determination of the annual economic effect from the using of motivational control mechanisms to ensure product quality was suggested in machine building enterprises conditions on the basis of economical mathematical model

Keywords: product quality, motivational control mechanisms, economical mathematical model, annual economic effect.

В сучасних умовах багато підприємств машинобудування опиняються у складному становищі внаслідок зниження конкурентоспроможності продукції, яку вони виготовляють. Така ситуація виникає здебільше з-за низького рівня якості продукції та якості роботи виробничого персоналу, що викликано недостатньою зацікавленістю робочих у результатах своєї праці. Це визначає необхідність підвищення дієвості системи мотивації виробничого персоналу до випуску продукції заданої якості, яка повинна здійснюватися за результатами праці кожного робітника.

Оскільки продукція підприємств машинобудування складається з окремих деталей та складальних одиниць, контроль якості яких здійснюється за кожною технологічною операцією, що виконується, як правило, окремим робітником, то для мотивації доцільно використовувати такі індивідуальні показники, які б відображали результати праці кожного конкретного робітника за операційним контролем якості продукції. Це обумовлює специфіку та необхідність розробки методичних підходів до визначення економічного ефекту від удосконалення систем контролю якості продукції та відповідної мотивації виробничого персоналу підприємств машинобудування.

Науковці в системах мотивації основного виробничого персоналу до забезпечення якості продукції, в основному, пропонують використовувати узагальнюючі та непрямі показники [1-13]. Питання ж здійснення мотивації основного виробничого персоналу підприємств машинобудування до випуску продукції відповідного рівня якості за результатами його операційного контролю в зазначених роботах не розглядаються. Тому автором доведена необхідність посилення зв'язку між результатами контролю якості продукції та діючою на підприємствах машинобудування системою мотивації основного виробничого персоналу до її забезпечення шляхом створення контрольно-мотиваційного механізму [14]. В дослідженні [15] запропоновано доповнити систему мотивації виробничого персоналу підприємств машинобудування індивідуальним показником відшкодування втрат від браку, спричинених кожним робітником при виготовленні деталей, складальних одиниць та виробів, який визначається за результатами операційного контролю і відображає формування якості продукції на кожній операції технологічного циклу. При розробці системи мотивації персоналу до випуску продукції відповідного рівня якості з використанням запропонованого показника оцінювання передбачається зменшення суми нарахованої заробітної плати кожного робітника основного виробничого персоналу на суму відшкодування втрат від браку, понесених з його вини. Це створить умови для ефективного функціонування контрольно-мотиваційного меха-

нізму забезпечення якості продукції.

Ефективність впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції в умовах підприємств машинобудування повинна бути підтверджена наявністю річного економічного ефекту. Величина річного економічного ефекту формується під впливом багатьох факторів, в тому числі в залежності від суми відшкодування винуватцями втрат від браку, яка розраховується за кожним випадком виправного та невиправного браку по конкретній операції технологічного циклу, на якій він був виявлений [16]. Оскільки питання впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції в умовах підприємства машинобудування в наукових працях в зазначеному аспекті не розглядалося, то й врахуванню всіх факторів, під впливом яких формується економічний ефект від застосування цього механізму, не приділялося достатньо уваги. Складність цих розрахунків обумовлює доцільність побудови економіко-математичної моделі та створення на цій основі методичних підходів до визначення річного економічного ефекту від застосування контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції.

Метою даної роботи є розробка методичних підходів до визначення річного економічного ефекту від застосування контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції в умовах підприємств машинобудування на основі економіко-математичної моделі.

Економічний ефект від впровадження будь-яких заходів дорівнює отриманим при цьому результатам, зменшеним на понесені витрати. Застосування запропонованого контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції на підприємстві машинобудування дозволило знизити кількість браку та підвищити рівень якості деталей, складальних одиниць та готових виробів, а також зменшити збитки підприємства від випуску бракованої продукції шляхом їх відшкодування винуватцями, внаслідок чого виникає певна сума економії. Ця сума економії і є результатом, отриманим від застосування запропонованого контрольно-мотиваційного механізму.

При цьому виникають одноразові витрати підприємства, які пов'язані з розробкою алгоритмів та внесенням змін до існуючого програмного забезпечення розрахунків із заробітної плати. До цих одноразових витрат відносяться: матеріальні витрати, пов'язані з виконанням робіт; заробітна плата інженеру відділу автоматизованої системи управління підприємством, який займався розробкою алгоритму та внесенням доповнень до програмного забезпечення; нарахування на зарплату інженера єдиного соціального внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування та ін.

Виходячи з цього, річний економічний ефект від застосування запропонованого контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції розраховується як сума річної економії зменшена на суму одноразових витрат, розподілених на весь термін корисного використання доповненого програмного забезпечення, та визначається за формулою [17]:

$$Ef = E - 1/T_k \times K_d, \quad (1)$$

де E – загальна сума річної економії за рахунок застосування запропонованого контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, грн.;

T_k – термін корисного використання доповненого програмного забезпечення, роки;

K_d – сума одноразових витрат підприємства на впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, грн.

Загальна сума річної економії за рахунок застосування запропонованого контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції на підприємстві машинобудування визначається наступним чином [17]:

$$E = \Delta Пб - \Delta Пв, \quad (2)$$

де $\Delta Пб$ - приріст прибутку (зменшення збитків) внаслідок функціонування контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, грн.;

$\Delta Пв$ – приріст поточних витрат внаслідок експлуатації доповнень та внесення змін до програмного забезпечення розрахунку заробітної плати, грн.

До складу поточних витрат, пов'язаних з експлуатацією доповнень та змін до програмного забезпечення розрахунку заробітної плати, відносяться витрати на електроенергію, заробітну плату, нарахування на неї, амортизація обладнання та програмного забезпечення, а також накладні витрати. Однак, вважаючи на дуже нетривалу роботу щодо доповнень до програмного забезпечення, цими поточними витратами можливо зневажити.

Тому, сума річної економії внаслідок застосування запропонованого контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції в умовах підприємства машинобудування визначається як приріст прибутку (зменшення збитків) від застосування запропонованого механізму:

$$E = \Delta Пб. \quad (3)$$

Приріст прибутку (зменшення збитків) внаслідок функціонування контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції виникає від зниження суми упущеного прибутку з-за зменшення кількості браку та підвищення рівня якості продукції, а також від зменшення збитків підприємства при випуску бракованої продукції, яка підлягає та не підлягає виправленню, шляхом їх відшкодування винуватцями:

$$\Delta Пб = \Delta Пу + \Delta Зв + \Delta Зн, \quad (4)$$

де $\Delta Пу$ – зміна суми упущеного прибутку, грн.;

$\Delta Зв$ – зміна понесених підприємством збитків, внаслідок випуску бракованої продукції, яка підлягає виправленню, грн.;

$\Delta Зн$ – зміна понесених підприємством збитків, внаслідок випуску бракованої продукції, яка не підлягає виправленню, грн.

Упущений прибуток підприємства виникає при зривах графіків відвантаження продукції кінцевому споживачеві та порушенні договірних зобов'язань внаслідок випуску бракованої продукції, що викликає зменшення обсягу годної та збільшення обсягу недовідвантаженої продукції. Зміна суми упущеного прибутку розраховується як різниця обсягу невідвантаженої продукції внаслідок допущення браку виробів помноженого на прибуток від реалізації одиниці продукції після та до впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції:

$$\Delta Пу = Пу' - Пу = Qp' \times (Ц' - C') - Qp \times (Ц - C), \quad (5)$$

де $Пу'$, $Пу$ – сума упущеного прибутку відповідно після та до впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, грн.;

Qp' , Qp – обсяг невідвантаженої продукції внаслідок допущення браку виробів відповідно після та до впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, шт.;

$Ц'$, $Ц$ – ціна виробу відповідно після та до впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, грн./шт., оскільки при цьому змінюється тільки кі-

лькість браку, а якість кожної конкретної одиниці продукції залишається незмінним, то $C' = C$;

C' , C – собівартість виробу відповідно після та до впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, грн./шт.

Оскільки від можливості виправлення браку залежить склад витрат, що відносяться на втрати від браку, розрахунок зміни понесених підприємством збитків внаслідок випуску бракованої продукції, яка підлягає та не підлягає виправленню, необхідно здійснювати окремо.

Якщо брак не підлягає виправленню, то до втрат від такого браку необхідно віднести всі прямі витрати з оплати праці, які були понесені при виготовленні забракованої деталі або складальної одиниці, та витрати на перескладання виробу, до складу якого входить забракована деталь або складальна одиниця, скориговані на коефіцієнт перерахунку прямих витрат у загальні, а також матеріальні витрати. Прямі витрати з оплати праці визначаються як сума розцінок за виконання технологічних операцій з нарахуваннями у фонди страхування, що були понесені від першої операції технологічного циклу до операції, на який було допущено брак. Витрати на перескладання готового виробу складаються із витрат з оплати праці робітників складальних дільниць. Якщо до складу готового виробу входять декілька забракованих деталей, то витрати на перескладання розподіляються між ними. Матеріальні витрати, що були понесені при виробництві конкретної деталі або складальної одиниці, розраховуються як вартість витрачених матеріалів скоригованих на вартість брухту, що відшкодовується при утилізації деталі або складальної одиниці. Втрати від браку, який не підлягає виправленню, розраховані за всіма випадками браку, допущеного на будь-якій операції по кожній деталі та складальній одиниці, складають суму понесених підприємством збитків внаслідок випуску бракованої продукції, яка не підлягає виправленню.

Зміна понесених підприємством збитків внаслідок випуску бракованої продукції, яка не підлягає виправленню, визначається за формулою:

$$\Delta Z_n = Z_n' - Z_n = \left(\sum_{k=1}^K \left(\left(\sum_{j=1}^n R'_{kj} \times s' + H'_k / z'_k \right) \times a' + (M'_k - L'_k) \right) \times Q_n' \right) - \left(\sum_{k=1}^K \left(\left(\sum_{j=1}^n R_{kj} \times s + H_k / z_k \right) \times a + (M_k - L_k) \right) \times Q_n \right), \quad (6)$$

де Z_n' , Z_n – сума понесених підприємством збитків, внаслідок випуску бракованої продукції, яка не підлягає виправленню, відповідно після та до впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, грн.;

k – забракована деталь або складальна одиниця, що входить до складу готового виробу ($k = \overline{1; K}$);

j – номер технологічної операції (за моделлю), передбаченої процесом виробництва деталі або складальної одиниці ($j = \overline{1; J}$);

n – номер технологічної операції, на якій допущено брак деталі або складальної одиниці ($n = \overline{1; N}$);

R'_{kj} , R_{kj} – розцінка за виконання технологічної операції для кожної деталі або складальної одиниці, що входить до складу виробу відповідно після та до впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, грн., оскільки зміст технологічних операцій не змінюється, то розцінки також не змінюються, тобто $R'_{kj} = R_{kj}$;

s' , s – коефіцієнт коригування на нарахування у фонди страхування відповідно після та до впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, дол.

од., оскільки дані приводяться у зіставленому виді, то прийнято, що $s'=s$;

H'_k, H_k – витрати на перескладання готового виробу відповідно після та до впровадження, грн./шт., оскільки зміст технологічних операцій не змінюється, то витрати на перескладання виробу також не змінюються, тобто $H'=H$;

z'_k, z_k – кількість забракованих деталей, які входять до складу одного виробу відповідно після та до впровадження, шт., оскільки конструкція готового виробу не змінюється, то $z'=z$;

a', a – коефіцієнт перерахунку прямих витрат у загальні відповідно після та до впровадження, дол. од.;

M'_k, M_k – матеріальні витрати на виробництво деталі або складальної одиниці відповідно після та до впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, грн./шт., оскільки дані приводяться у зіставленому виді, то прийнято, що $M'_k=M_k$;

L'_k, L_k – вартість брухту, що відшкодовується при утилізації деталі або складальної одиниці, відповідно після та до впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, грн./шт., оскільки дані приводяться у зіставленому виді, то прийнято, що $L'_k=L_k$;

$Q_{H'_k}, Q_{H_k}$ – кількість деталей, брак яких не підлягає виправленню, відповідно після та до впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, шт.

Отже, формула (6) для визначення зміни понесених підприємством збитків внаслідок випуску бракованої продукції, яка не підлягає виправленню, дещо спрощується та набуває наступного виду:

$$\Delta Z_H = \sum_{k=1}^K \left(\sum_{j=1}^n R_{kj} \times s + H_k / z_k \right) \times (a' \times Q_{H'_k} - a \times Q_{H_k}) + (M_k - L_k) \times (Q_{H'_k} - Q_{H_k}). \quad (7)$$

При визначенні понесених підприємством збитків внаслідок випуску бракованої продукції, яка підлягає виправленню, до них необхідно віднести всі витрати, які будуть понесені в процесі виправлення браку. Тому на відміну від невивиправного браку до втрат від браку, який підлягає виправленню, не включається вартість вихідних матеріалів, оскільки вони не утилізуються як при невивиправному браку, а повністю використовуються при здійсненні виправлень деталі або складальної одиниці. Тобто, до втрат від такого браку відносяться всі прямі витрати з оплати праці, які були понесені при виправленні браку цієї деталі або складальної одиниці, та витрати на перескладання виробу, скориговані на коефіцієнт перерахунку прямих витрат у загальні. Розрахунок прямих витрати з оплати праці з коригуванням на нарахування у фонди страхування базується на тому, що до втрат від виправного браку відносяться витрати на оплату праці тільки тих робітників, які будуть виконувати операції по виправленню браку, а саме, починаючи з операції, на який його було допущено, та закінчуючи операцією, на який виявлено брак.

Зміна понесених підприємством збитків внаслідок випуску бракованої продукції, яка підлягає виправленню, визначається за формулою:

$$\Delta Z_e = 3e' - 3e = \left(\sum_{k=1}^K \left(\sum_{j=n}^V R'_{kj} \times s' \times b'_k + H'_k / z'_k \right) \times a' \times Q_{e'_k} \right) - \left(\sum_{k=1}^K \left(\sum_{j=n}^V R_{kj} \times s \times b_k + H_k / z_k \right) \times a \times Q_{e_k} \right), \quad (8)$$

де $Zв'$, $Zв$ – сума понесених підприємством збитків, внаслідок випуску бракованої продукції, яка підлягає виправленню, відповідно після та до впровадження контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції, грн.;

V - номер технологічної операції, на якій виявлено брак деталі або складальної одиниці ($v = 1; V$);

b'_k , b_k – коефіцієнт складності виправлення відповідно після та до впровадження, дол. од., оскільки зміст технологічних операцій не змінюється, то коефіцієнт складності виправлення також не змінюються, тобто $b'=b$;

$Qв'_k$, $Qв_k$ – кількість деталей, брак яких підлягає виправленню, відповідно після та до впровадження, шт.

Формула (8) для визначення зміни понесених підприємством збитків внаслідок випуску бракованої продукції, яка підлягає виправленню, також дещо спрощується:

$$\Delta Zв = \sum_{k=1}^K \left(\left(\sum_{j=n}^V R_{kj} \times s \times b_k + H_k / z_k \right) \times (a' \times Qв'_k - a \times Qв_k) \right). \quad (9)$$

Висновки. Впровадження запропонованого контрольно-мотиваційного механізму забезпечення якості продукції робітниками в умовах одного з підприємств машинобудування Дніпропетровщини на прикладі конкретного виробу забезпечило зменшення витрат підприємства за рахунок скорочення фонду оплати праці в середньому на 6,21% та річний економічний ефект на суму 153220,68 грн., який було визначено за допомогою розробленої економіко-математичної моделі.

Перспективою подальших досліджень є адаптація запропонованого підходу до умов підприємств різних видів економічної діяльності.

Література

1. Антончук Д. До питання впливу трудової мотивації на економічний розвиток держави / Д. Антончук // Україна: аспекти праці. - 2003. - №8. - С.31-35.
2. Медведев И.А. Организация и планирование производства в сталеплавильных цехах / И.А. Медведев. - М.: Металлургия, 1983. - 144 с.
3. Полянский А.В. Организация производства, труда и управления в черной металлургии: Справ. изд. / А.В. Полянский, Д.А. Горелов, А.С. Гугель и др. - К.: Техніка, 1986. - 232 с.
4. Попов Д.И. Внедрение бригадного хозрасчета на предприятиях черной металлургии / Д.И. Попов, В.А. Головкин. - М., 1987. - 23с.
5. Абрамов В.М. Мотивация і стимулювання праці в умовах переходу до ринку / В.М. Абрамов, В.М. Канюк, А.М. Колот. - Одеса: ОКФА, 1995. - 96с.
6. Аптекарь С.С. Хозяйственный расчет и экономическое стимулирование в черной металлургии / С.С. Аптекарь. - К.: Техніка, 1972. - 200с.
7. Батищев В. Формы и системы оплаты труда: нелегкий выбор / В. Батищев // Бизнес. -2005.- №5.- С.139-154.
8. Маслова Н.С. Коллективные формы материального стимулирования в промышленности СССР / Н.С. Маслова. - М.: Наука, 1966. - 238с.
9. Мицкевич А. Сбалансированная система мотивации / А. Мицкевич // Экономические стратегии. - 2005. - №8. - С.90-95.
10. Замазий С. Премирование работников / С. Замазий // Налоги и бухгалтерский учет. - 2006. - № 29. - С.41-50.
11. Колот А.М. Мотивация персоналу / А.М. Колот. - К.: КНЕУ, 2002. - 337с.
12. Посадсков Е.Л. Оплата труда в условиях коллективного подряда: опыт новосибирских предприятий/ Е.Л. Посадсков, В.Г. Шульженко. - М.: Экономика, 1990. - 108с.
13. Деревянко В. И. Экономические факторы интенсификации металлургического производства / В. И. Деревянко, Г. Ф. Кулагин, Л. А. Богомолов и др. - М.: Металлургия, 1987. - 72с.

14. Извекова І.М. Функції управління якістю продукції на підприємствах машинобудування / І.М. Извекова, Г.О. Король, Н.П. Потрус, Т.В. Кравченко // Економічний простір: Збірник наукових праць. - №53. – Дніпропетровськ; ПДАБА, 2011. – С. 213 – 224.
15. Извекова І.М. Стимулювання персоналу підприємства машинобудування до забезпечення якості продукції / І.М. Извекова // Проблеми реалізації науково-творчого потенціалу молоді: пошуки, перспективи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і студентів 17 лютого 2012 р. – Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2012. – С. 50 – 52.
16. Извекова І.М. Документування процесу визначення втрат від браку продукції підприємства машинобудування / І.М. Извекова, Г.О. Король, Н.П. Потрус. // Збірник наукових праць „Вісник Криворізького економічного інституту КНЕУ”, 2011. - №2 (26). – С. 34 – 39.
17. Разумов И.М. Организация, планирование и управление предприятием машиностроения / И.М. Разумов, Л.А. Глаголева, М.И. Ипатов, В.П. Ермилов. – М.: Машиностроение, 1982. – 544 с.

*Рекомендовано до публікації
д.е.н., проф. Ковальчуком К.Ф. 02.03.12р.*

*Надійшла до редакції
03.03.2012 р.*