

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ ВИТРАТ НА ЯКІСТЬ

© Весперіс С., 2009

Розглянуто основні фактори, що впливають на якість продукції; наведена класифікація витрат на якість та витрати на забезпечення якості у розрізі машинобудівних підприємств. На основі використання кореляційно-регресивного аналізу виявлено причинно-наслідкові зв'язки між досліджуваними показниками, побудовано економіко-математичну модель їхнього взаємозв'язку та зроблено висновок, що збільшення витрат на якість у загальних витратах підприємств несуттєво впливає на результат діяльності підприємства – обсяг реалізації продукції. Вирішальний вплив справляє перерозподіл складових витрат на якість.

Basic factors which influence quality of products are considered in this article; classification of quality charges as well as charges for providing quality within machine-building enterprises are given here. On the basis of the use of cross-correlation regressive analysis, cause and effect connections between the probed indexes have been found out and economics and mathematics model of their intercommunication has been built. On the basis of econometric equation the author has come to the conclusion that increase of charges for quality within general expenditure of an enterprise does not result the activity of the enterprise – volume of realization of products – negatively. It is redistribution of component charges on quality that is of resultant influence, and outstripping growth of expenditure on quality of innovative character plays the leading role in optimization of structure of expenditure on quality.

Вступ

Шлях до успіху кожного підприємства безумовно свій, але так чи інакше він пов'язаний з якістю. Досвід провідних виробників світу та успішних вітчизняних підприємств свідчить про те, що не існує найкращих концепцій управління та методів їх застосування на практиці, але кожний із сучасних підходів до управління організацією орієнтовано на розроблення та впровадження стратегії якості як однієї з комплексних стратегій організації, що поєднує в собі всі аспекти її діяльності.

Проте сучасні підприємства працюють у режимі обмеженості фінансових ресурсів і мають обґрунтовувати всі статті витрат, зокрема і на якість. Одним із найкращих методів оптимізації структури витрат на якість є метод економіко-математичного моделювання.

До фундаментальних праць в галузі економіки витрат на якість і управління якістю належать роботи таких науковців, як В. Шухарт, К. Ісікава, А. Фейгенбаум, Джуран Дж., Х. Д. Харрінгтон, Ф. Кросбі, Е. Демінг, Г. Тагуті. Значний внесок в розвиток теорії управління якістю належить таким вченим, як А. Глічев, В. Панов, Г. Азгальдов, Ю. Адлер, Р. Бичківський, П. Каліта, М.М. Лепа, Л.М. Ткачук, М. Шаповал та ін. Однак цілий ряд проблемних питань й досі або практично не розглядаються у науковій літературі, або ж визнані як загальні без їх остаточного наукового обґрунтування.

Сьогодні практично відсутні моделі організаційно-економічної ефективності забезпечення якості, що допомогли б удосконалити процеси управління якістю в плані досягнення максимізації конкурентоспроможності підприємства. В теорії економіки та на практиці залишаються недостатньо вирішеними питання взаємозалежності витрат на якість та результату діяльності підприємств – випуску продукції.

Постановка задачі

Узагальнюючи дослідження науковців щодо конкурентоспроможності продукції підприємств машинобудування, можна зазначити, що якість продукції має вирішальний вплив на конкурентоспроможність як продукції, так і підприємства загалом [1, 2]. Крім того, варто зазначити, що якість для споживача є обов'язковою, але не достатньою для прийняття рішення про придбання продукції [3].

У сучасних умовах якість продукції значною мірою формується під впливом таких основних факторів [4]: можливість і бажання підприємства оперативно впроваджувати останні досягнення науково-технічного прогресу; вивчення вимог ринку та потреб різних категорій споживачів; інтенсивне використання "людського фактора" через навчання робітників і керівників, систематичне підвищення кваліфікації, матеріальної і моральної мотивації працюючих.

Проте на сучасних машинобудівних підприємствах, за даними аналітичного дослідження, витрати на якість у структурі загальних витрат становлять у середньому 15–25% і спрямовуються переважно на заходи попередження дефектів (табл. 1).

Таблиця 1

Витрати на забезпечення якості на досліджуваних підприємствах

Назва підприємства	Витрати на якість на підприємствах		Складові витрат на якість, млн. грн.			
	Витрати на якість, млн. грн.	Витрати на якість у структурі загальних витрат, %	Витрати на попередження дефектів	Витрати на оцінку якості	Збитки від браку	Витрати на якість інноваційного характеру
Дарницький вагоноремонтний завод	11	25	4,4	2,2	0,22	4,18
ВАТ "Дніпровагонремстрой"	5,78	21	2,6	0,58	0,46	2,14
ТОВ "Експрес"	4,08	19	1,96	0,82	0,41	0,9
ТОВ "Конотопський завод по ремонту дизель-потягів"	4,3	20	2,71	0,21	0,43	0,95
ТДВ "Попаснянський вагоноремонтний завод"	2,89	15	1,59	0,29	0,52	0,49
Стрийський вагоноремонтний завод	3,35	17	1,67	0,5	0,5	0,67
ЗАТ "Харківський вагоноремонтний завод"	5,97	21	2,75	0,96	0,18	2,09

Взагалі всі витрати на якість можна поділити на 4 групи [5]: витрати на попередження дефектів, які здійснюються з метою зменшення оцінних витрат і витрат у результаті відмов; витрати на оцінювання рівня якості – витрати на контроль і випробування та перевірку діяльності із забезпечення якості; збитки від браку за рахунок дефектів і рекламаций – витрати на заміни, переробки, ремонти та як результат відповідальності за якість від позовів і судових процесів; витрати на якість інноваційного характеру – принципово нові витрати на реалізацію програм якості на підприємствах; такі витрати відрізняються від традиційних витрат на якість новизною ресурсів, організаційних та управлінських заходів, що залучаються в процесі управління якістю на підприємствах.

Отримані результати

На основі аналітичних даних діяльності підприємств встановимо практичний взаємозв'язок обсягів реалізації підприємства і витрат на забезпечення якості продукції. Для цього використовуємо кореляційно-регресивний аналіз, який дасть змогу виявити причинно-наслідкові зв'язки між досліджуваними показниками та побудувати економіко-математичну модель їх взаємозв'язку:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3 + a_4 \cdot x_4 + a_5 \cdot x_5, \quad (1)$$

де Y – обсяг реалізації продукції; x_1 – витрати на якість у структурі загальних витрат; x_2 – витрати на попередження дефектів; x_3 – витрати на оцінювання якості; x_4 – витрати, пов'язані із збитками від браку; x_5 – витрати на якість інноваційного характеру.

Для побудови економетричної моделі скористуємося табл. 2.

Таблиця 2

Вихідні дані для побудови економетричної моделі

Назва підприємства	Обсяг реалізації, млн.грн, Y	Витрати на якість у структурі загальних витрат, %, X_1	Витрати на попередження дефектів, млн. грн., X_2	Витрати на оцінку якості, млн. грн., X_3	Збитки від браку, млн. грн., X_4	Витрати на якість інноваційного характеру, млн. грн., X_5
Дарницький вагоноремонтний завод	75,88	25	4,4	2,2	0,22	4,18
ВАТ "Дніпровагонремстрой"	45,13	21	2,6	0,58	0,46	2,14
ТОВ "Експрес"	34,07	19	1,96	0,82	0,41	0,9
ТОВ "Конотопський завод по ремонту дизель-потягів"	34,39	20	2,71	0,21	0,43	0,95
ТДВ "Попаснянський вагоноремонтний завод"	26,78	15	1,59	0,29	0,52	0,49
Стрийський вагоноремонтний завод	28,95	17	1,67	0,5	0,5	0,67
ЗАТ "Харківський вагоноремонтний завод"	47,42	21	2,75	0,96	0,18	2,09

Використовуючи оператор ЛИНЕЙН, визначимо основні коефіцієнти багатofакторної регресії (табл. 3).

Результати розрахунку коефіцієнтів багатфакторної регресії

7,955587651	-1,95803	4,421493	3,819759	0,016919	16,09953
0,650019863	2,509434	0,777795	0,815524	0,218609	3,706115
0,999857519	0,493531				
1403,492175	1				
1709,25997	0,243572				

Рівняння залежності обсягу реалізації від зазначених факторів $X_1 - X_5$ матиме вигляд:

$$Y^* = 16,0995 + 0,0169 \cdot x_1 + 3,8198 \cdot x_2 + 4,4215 \cdot x_3 - 1,9580 \cdot x_4 + 7,9556 \cdot x_5. \quad (2)$$

Коефіцієнт детермінації становить 0,9999 (див. табл. 3), що вказує на тісний зв'язок між результативною та факторними ознаками (варіація результативної ознаки на 99,99% пояснюється визначеними факторами і лише на 0,01% – іншими факторами, що не враховані моделлю). Значення F-критерію $F_R=1403,4921$. Табличне значення $F_{\text{табл}}(0,05;4;3)=9,10$. Оскільки $F_R > F_{\text{табл}}$ ($1403,4921 > 9,10$), то коефіцієнт детермінації статистично значимий.

Висновок

Отже, на основі отриманого економетричного рівняння можна стверджувати, що збільшення витрат на якість у загальних витратах підприємств неістотно впливає на результат діяльності підприємства – обсяг реалізації продукції. Вирішальний вплив справляє перерозподіл складових витрат на якість, і провідну роль в оптимізації структури витрат на якість має випереджаюче зростання витрат на якість інноваційного характеру.

Проте варто зауважити, що залежність між вищерозглянутими показниками має складний багатокомпонентний характер – динаміка обсягів реалізації залежить від великої кількості різноаспектних соціальних та економічних факторів. Але виведена закономірність дає змогу стверджувати про існування обґрунтованих схем впливу кількісних та структурних показників економіко-організаційних факторів якості на результат діяльності підприємства та його конкурентоспроможність.

Отже, можна стверджувати, що основним напрямком діяльності підприємств машинобудування, що дасть змогу випускати конкурентоспроможну продукцію, є інноваційна діяльність, і найважливішим її напрямком на підприємствах має стати реалізація комплексних програм управління якістю.

1. Ткачук Л.М. Сучасні тенденції управління якістю на підприємствах України // Вісник Київського національного університету ім.Т.Г.Шевченка. Серія "Економіка". – 2003. – Вип. 65. – С. 101–102. 2. Мороз О.В., Ткачук Л.М., Швейкіна Л.Я., Скуртол С.Д., Щеглова Н.В. Фактор якості в загальній моделі конкурентоспроможності вітчизняних підприємств // Економіка: проблеми теорії та практики: Збірник наукових праць.– Дніпропетровськ: ДНУ, 2001. Вип. 81. – С. 44–47. 3. Весперіс С.З. Управління якістю продукції як основа підвищення конкурентоспроможності підприємств // Теорії мікро- та макроекономіки: Збірник наукових праць професорсько-викладацького складу і аспірантів.– Київ, 2007. Вип. 26. – С.145–151. 4. Лена Н.Н. Управление конкурентными преимуществами предприятия / НАН Украины. Ин-т экономики пром-сти. – Донецк: ООО "Юго-Восток Лтд", 2003. – 296 с. 5. Ткачук Л.М. Управління якістю як фактор підвищення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств // Матеріали VI Міжнародної конференції „Контроль і управління в складних системах”. – Вінниця: УНІВЕРСУМ. – 2002. – С.30–32.