

# ВНУТРІШНЄ БАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

*Наведено матеріал стосовно механізму внутрішнього формування якості продукції з урахуванням зовнішнього впливу довкілля. Механізм утворюють дії взаємопов'язаних внутрішніх і зовнішніх чинників, що поділяються на групи, в яких можна прослідити первинні та вторинні зв'язки з чинниками інших груп. Окрім безпосереднього виявлення чинників, необхідно враховувати їхній вплив, щоб нічого не пропустити. Механізм формування якості оцінюється за десятибальною експертною системою.*



В. А. Шабайкович

## ВСТУП

**Я**кість — це душа продукції (виробів, процесів, послуг), яка народжується під час її розроблення, формується у ході виготовлення, залежить від кваліфікації, методів, способів, засобів виготовлення, вхідних матеріалів, зберігається у використанні. Разом із витратами на виготовлення та реалізацію, обґрунтованою ціною формується її конкурентність, яка створюється інженерами та робітниками. Під час забезпечення якості продукції діє складовість, тобто негативний вплив неповноти дії чинників, які її зумовлюють. Це можна порівняти з генетичними захворюваннями людей: у деяких випадках вдається лише пригальмувати хворобу, але не вилікувати. Тому до чинників, які впливають на якість, необхідно ставитися дуже уважно.

Якість продукції є однією з головних проблем сучасного народного господарства України, успішне вирішення якої має велике значення. Від цього залежить економічна ефективність і наш добробут. Останнім часом інженерна практика досягла значних успіхів у цьому

© Шабайкович В. А., 2015



напрямі, але вони, на жаль, використовуються не повністю. Потрібно зауважити, що вихід народного господарства зі світової кризи за глобальної економіки буде неможливим без повного вирішення проблеми підвищення якості продукції, що випускається на внутрішні та зовнішні ринки, звідки і надходить валюта у бюджет.

Зазначена проблема є не лише проблемою управління, вона є організаційно-технічною, що вирішується у ході проектування, виготовлення, експлуатації, обслуговування та ремонту виробів. Економічно ця проблема відображається лише через прибуток, ринок, ціну за використання суто економічних методів. До правильного вирішення питань, що постають, причетні розробники, які мають добре знати як теорію якості продукції, так і практичне її застосування.

Проблема забезпечення високої якості продукції вирішується лише у тісному зв'язку з іншими загальними і частковими функціями виробництва. Вони тісно пов'язані з матеріальними, енергетичними, інформаційними, фінансовими та іншими виробничими потоками. Найвагоміші резерви підвищення якості знаходяться не у виробничому процесі, як вважали раніше, а у логістичному. Якщо у теперішньому підприємстві домінує власний ефект, то у перспективному — синергетичний<sup>1</sup>, а ознаками якості, конкурентності та ціни виступає логістичний сервіс. Нині у забезпеченні якості продукції переважно враховується взаємозв'язок експлуатаційних властивостей із структурою продукції та технологією виготовлення. За системного підходу рамки даного процесу розширюються за рахунок додаткових взаємозв'язків з іншими системами, а за логістичного — за рахунок аналізу та синтезу взаємозв'язків між чинниками потоками. Це означає, що відкриваються нові можливості управління якістю продукції та її підвищення.

Останнім часом з'явилась і лавиноподібно збільшується кількість літератури щодо якості [1—4], але при цьому якість продукції пропорційно погіршується. Майже тотожна ситуація до економіки: збільшення кількості економістів та їхніх праць призвело до значного погіршення економічного стану держави. Причин багато, але основною стосовно якості продукції є те, що більшість робіт пишеться економістами, які по-справжньому не розуміють сутності якості з середини, механізму її утворення, тому і практичної користі від них мало. Економісти можуть лише фіксувати стан якості продукції за економічними показниками. На це питання повинні відповідати спеціалісти-конструктори (розробники), технологи, які стоять біля коликки якості продукції та експлуатаційники, які спостерігають за зміною якості в часі.

<sup>1</sup> Синергетика — слово грец. походження і в перекладі означає ступінь дії. Сприймається, як мовля про самоорганізацію. Термін запропонував німецький фізик Г. Хакен.

Метою статті — є підвищення якості продукції шляхом використання механізму формування якості зсередини в нестабільних умовах навколишнього середовища на засадах дії рекурентних<sup>2</sup> внутрішніх і зовнішніх чинників.

**Основна частина**

Сутність якості продукції пояснює механізм її формування, який можна представити впливовою дією внутрішніх і зовнішніх чинників. Зовнішні чинники сприяють або не сприяють формуванню показників якості продукції, внутрішні — її зародженню безпосередньо на виробництві. Усі чинники пов'язані між собою, але, окрім їх прямого виявлення, необхідно враховувати і повноту впливу на процес створення якості. Вплив може бути як позитивним, так і негативним, здійснюватися елементарними або комплексними взаємопов'язаними діями.

Усі чинники<sup>3</sup>, що визначають формування якості продукції, можна поділити на внутрішні, котрі діють безпосередньо на виробництві, та зовнішні, створюючи навколишнє середовище, в якому працюють підприємства (рис. 1). Чинники, взаємопов'язані між собою, поділяються на групи, в яких і прослідковуються їхні первинні зв'язки між собою та вторинні — з іншими групами. При цьому, окрім їх прямого визначення, потрібно виявляти увесь вплив чинників на зміну якості, щоб визначені дії не були пропущені чи мали негативний вплив.

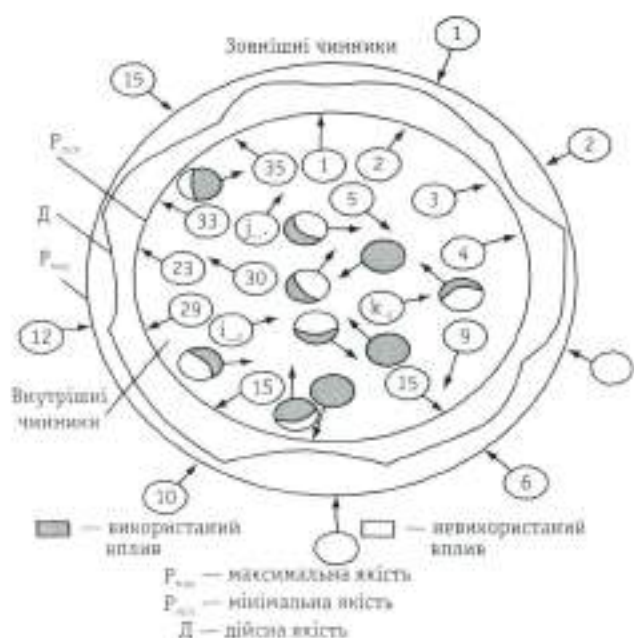


Рис. 1. Графічне зображення головних внутрішніх і зовнішніх чинників, які формують якість продукції

<sup>2</sup> Рекурентний — той, що повертається і дає змогу відтворювати зв'язки з новими елементами та знайденими раніше індикаторами індикаторами тієї самої величини.

<sup>3</sup> Чинник (англ. Factor «робити, що виробляє») — причина, рушійна сила будь-якого процесу, що визначає його характер або окремі риси.

Зовнішні чинники формування якості продукції (табл. 1) подано двома групами: базовими і супутніми, які мають відносно менший вплив і в деякому розумінні є навіть похідними від базових. Ні одна країна з низьким рівнем економіки неспроможна випустити якісну продукцію, лише постачати сировину, якість якої закладена природою. Важливим є технічний потенціал, який визначає якість. Особливе значення матиме моніторинг якості на всіх стадіях одержання продукції. Але головним у ньому є не фіксація рівня якості, а передання результатів відповідним службам для покращання, використання, що також підлягає контролю. Важливим є і залучення інвестицій, які за правильного використання забезпечують достатню якість продукції.

Забезпечення якості може бути організоване порізному. В одних країнах передбачено національні стандарти якості, як в Україні — ДСТУ, в інших таких стандартів немає і всі ці функції передано фірмам, компаніям, підприємствам, які краще знають, як виробляти високоякісну конкурентну продукцію. Наприклад, якість харчових продуктів суттєво відрізняється від якості продукції машинобудування, чи якість навчання у вузі від якості надання медичних послуг. Тому звести щось конкретне в один стандарт просто неможливо. Прикладами таких стандартів, у яких це зведено, є гасловими документами без практичної корисності, до того ж обтяжені бюрократичним апаратом з його неефективністю [5, 6].

Кращим варіантом можна визнати другий, який надзвичайно успішно діє у Японії та інших країнах, — без державних стандартів якості. Паралельно має бути організовано ефективний законодавчий супровід, який тепер відсутній. Чинні закони мають стимулювати високу якість продукції та ефективність капіталовкладень, захищати виробничі інтереси інвесторів, що поки не спостерігається. Рішення досить просте: за неякісну браковану продукцію треба просто позбавляти ліценції, а за поганих наслідків відповідальність має бути адміністративною чи навіть кримінальною. І тут важливим є не наявність самих законів, а їх суворе дотримання.

Тепер помилкою стандартів є відсутність у них раніше обов'язкової вказівки на кримінальну відповідальність і передання цієї функції Технічним умовам як добровільну та необов'язкову, що і стало причиною випуску величезної кількості неякісної продукції заради простого збагачення. Не створено дієву систему контролю якості продукції, не впроваджено механізм стимулювання виробників дотримуватися відповідних норм якості, відсутні комплексні послуги з обслуговування клієнтів, юридичний супровід, фінансова підтримка (кредитування, інкасація коштів тощо), не організовано видачу необхідних документів на продукцію, майже відсутня перевірка якості та надання відповідних висновків тощо.

Таблиця 1. Зовнішні чинники формування якості продукції

№	Група чинників	№	Найменування основних чинників
I	Базові чинники	1	Рівень розвитку економіки
		2	Технічний потенціал
		3	Моніторинг якості продукції
		4	Інвестиції
		5	Наявність державних стандартів якості
		6	Законодавчий супровід
		7	Вплив політики на економіку
		8	Кваліфікація керівної ланки
		9	Дешева енергія, матеріали
		10	Рівень підготовки спеціалістів
		11	Корупція, хабарництво, рекет
		12	Податкова система, мито
II	Супутні чинники	13	Фінансовий стан
		14	Державна допомога промисловості
		15	Конкурентність
		16	Перевірки, контроль
		17	Соціально-психологічний клімат

Висновок один: для підвищення якості продукції законодавчий супровід потрібно повністю переглянути і замінити.

Негативно на якість продукції, як і на все виробництво та економіку в цілому, впливає політика, що повністю підтвердилося 24 роками «незалежності», під час яких економіка України була відкинута на рівень слаборозвинутих країн Африки. За світовими рейтингами якості та конкурентоспроможності продукції Україна стабільно займає останні місця, не дивлячись на свої потенційні можливості. Проте кількість мільонерів і мільярдерів зростає як відомо за рахунок українських фінансових джерел. Необхідно прийняти закон, який би забороняв політиці вмішуватись в економіку, а причетних до цього та за понесені втрати держави кваліфікувати як кримінальні злочини, як у Китаї.

У будь-якій ситуації кваліфікація керівної ланки гостро необхідна, оскільки від неї залежить якість продукції. Не може ефективно керувати галуззю міністр без фахової освіти, який раніше не мав з нею нічого спільного, але є членом правлячої партії. Це стосується всього керівного складу, в першу чергу і на виробництві. Дивно читати пророкування очільниці Мінфіну, що «*наша країна за економічного зростання хоча б 4% на рік зможе досягти рівня швейцарської економіки до 2040 року*». Чи слова очільника Кабміну, що «*середня заробітна платня складає 1960 доларів...*» [7]. Тепер Кабмін оновив

макроекономічні показники на поточний 2015 рік, які передбачають поглиблення падіння реального ВВП до 5,5%. При цьому прогнозний обсяг номінального ВВП збільшено на 129,4 млрд. грн. до 1850,2 млрд. грн. Зростання індексу цін виробників прогнозується на рівні 26,5%, збільшення фонду оплати праці на 11,6 млрд. грн. до 478,6 млрд. грн. Хоча в дійсності це «пророцтво» можливе за умови зменшення населення держави до 3,4 млн. осіб, або ж збільшення ВВП до 3655 млрд. доларів (?!). Такі ж «пророцтва» відносно підняття якості продукції, або продажу за рубіж власного газу через 10 років тощо. Ще дивніші слова очільника Кабміну, сказані на звіті в Верховній Раді 11.12.2015 року та розкесену Інтернетом по цілому світі, що довкола забагато дебілів, але хто ж їх зібрав і хто ними керує? І це все називається кваліфікацією керівної ланки та якістю їхньої роботи. Створюється враження, що такі люди живуть у іншому вимірі, де наша реальність їх зовсім не стосується.

За дорогої енергії, матеріалів, високих прибутків навіть якісна продукція ніколи не стане конкурентною. При цьому додатково необхідно враховувати велику витратність виготовлення продукції, яка порівняно із західною різнилась у рази. Не допоможуть тут ніякі інвестиції чи інновації. Єдине, що допоможе, — справжня конкурентність, державна допомога, але не фінансова, а організаційна, методологічна, комп'ютерна тощо за елементарної порядності та відданості справі. Поглиблює все це низький рівень підготовки спеціалістів у вузах і відсутність курсів підвищення кваліфікації безпосередньо на виробництві.

Величезну проблему із забезпечення якості створює корупція, хабарництво тощо, з якими ніхто не бореться, створюється лише імітація такої боротьби. Хоча проблема вирішується просто, без антикорупційних бюрократичних заходів, антикорупційних прокурорів, бюро, піару. Необхідно порівняти прибутки фізичної чи юридичної особи та їхні видатки за певний проміжок часу і відразу зрозуміємо, хто ж є корупціонером. Взагалі-то вже давно потрібно було прийняти закон щодо обґрунтування своїх прибутків. І зразу все стане на свої місця. Але до того часу, поки з корупцією будуть боротися корупціонери, все залишиться по-старому, збільшиться лише імітація такої боротьби.

Великий вплив на якість продукції має податкова система, яка сьогодні розглядається лише, як джерело наповнення бюджету, є витвором олігархів, місцем широкого спектру зловживань, джерелом крадіжок, але головне — є причиною сьогоденного стану держави. Воно не підлягає покращанню, а вимагає якнайшвидшої безпосередньої заміни. Аналітики Світового банку реконструкції та розвитку оприлюднили глобальну доповідь «Податкові платежі — 2011», в якій податкове законодавство України

Таблиця 2. Внутрішні чинники формування якості виробів

Група чинників	№	№	Основні чинники
Базові чинники	I	1	Інформаційне забезпечення
		2	Фінансове забезпечення
		3	Зацікавленість роботою
		4	Інновації
		5	Тип, вид виробництва
		6	Організаційна форма роботи
		7	Рівень управління виробництвом
		8	Плучкість виробництва
		9	Спеціалізація та кооперація
		10	Кваліфікація персоналу
Чинники розроблення конструкції	II	11	Маркетинг, вивчення ринку
		12	Підприємництво
		13	Сучасна методологія розроблення
		14	Технічна підготовка виробництва
		15	Диференційна заробітна плата
		16	Менеджмент якості конструкції
		17	Витратність конструкції
		18	Уніфікація, стандартизація
		19	Моделювання
		20	Віртуалізація розроблення
		21	Матеріали, комплектуючі
		22	Принцип дії
		23	Структура виробу, вузлів
		24	Зменшення витрат
		25	Форма деталей, вузлів
		26	Взаємодія з'єднань конструкції
		27	Модульність конструкції
Чинники виготовлення виробу	III	28	Логістика виробництва
		29	Матеріально-технічна база
		30	Мінімізація витрат виготовлення
		31	Комп'ютерний супровід
		32	Ритмічна робота
		33	Технологія виготовлення, CALS
		34	Організація виготовлення
		35	Виготовлення взірців
		36	Оцінка показників якості, рівня конкурентоспроможності
Завершальні чинники	IV	37	Випробування взірців
		38	Доопрацювання якості виробу
		39	Запуск виробу у виробництво
		40	Оформлення документації
		41	Результати експлуатації
		42	Зворотні зв'язки з експлуатації
		43	Рециклінг

визнане одним з найгірших у світі. Минуло 4 роки, а вона лише погіршилася. Негативний вплив податкової системи полягає як у зменшенні зворотних коштів на розвиток виробництва, тобто забезпечення якості продукції, так і його занепаду, або скорочення чинників та повноти формування якості продукції. Інтенсивне подорожчання усіх видів енергії, матеріалів, відсутність чи обмеження державної допомоги сприяють переміщенню виробництва у тінь (до 50%), зростає корупція та інші негативні явища, котрі знижують рівень якості продукції, що випускається на таких підприємствах. Україні насамперед потрібно провести послідовну податкову реформу і стабілізувати економіку. Причому варіанти нової інноваційної економічної системи та податкової реформи вже розроблено, але про них навіть не бажать слухати, а матеріали публікувати.

За зменшення впливу базових чинників автоматично падає вплив супутніх чинників, проте збільшиться бюрократична та кримінальна складова за дії всіх чинників, оформленні фінансових документів, державної допомоги, відновленні матеріально-технічної бази, збільшенні перевірок контролюючих органів, упровадженні інвестицій та інновацій, спотворенні конкуренції, збільшенні деформації бізнесу, погіршенні соціально-психологічного клімату тощо. У рейтингу глобальної конкурентності Всесвітнього економічного форуму за 2015 рік Україна втратила 3 позиції у 2014 році — спустилась з 76-го на 79 місце серед 140 країн світу і посідає місце між Гватемалою та Таджикистаном. Показник конкурентоспроможності України знизився із 4,14 до 4,03, а показник макроекономічного середовища погіршився перш за все через **інфляцію**. За цим показником Україна **втратила 59 місце** у рейтингу і опинилась на 134-му місці серед 140 країн світу.

Внутрішні чинники (табл. 2) створюють фундамент формування якості продукції безпосередньо на виробництві і поділяються на чотири групи. Перша група основна, вона охоплює базові чинники для формування високої якості, починаючи від інформаційного, фінансового забезпечення і закінчуючи достатністю бази проєктантів і потрібних сучасних методологій розроблення. Організація зацікавленості роботою — питання багатогранне і залежить від багатьох чинників, матеріального та духовного рівня, високих зарплат, соціально-психологічного клімату, допомогти може у цьому японський досвід, який серед іншого характеризується зацікавленістю персоналу роботою.

Збільшенню інновацій сприятиме суттєва грошова зацікавленість авторів, усунення бюрократичної складової, реклама, пошана, кваліфікація персоналу, технічна підготовка та організація виробництва, рівень керівництва тощо. Важливе місце займають спе-

ціалізація та кооперація, які напряму пов'язані з підвищенням якості продукції та тепер мало використовуються внаслідок розриву виробничих зв'язків.

Тип виробництва та організаційна форма роботи впливають на якість продукції безпосередньо своїми методиками, чим і забезпечують її. Але ці методики побудовані на високому рівні управління виробництвом, сучасному обладнанні, оснащенні, рівні гнучкості, коштовності, високій кваліфікації робітників, підвищенні кваліфікації персоналу безпосередньо на виробництві тощо.

Гнучкість виробництва полягає в його можливості випускати різноманітну споріднену продукцію на запит ринку. Вона охоплює технічні, технологічні, організаційні та економічні аспекти і тому її досягнення є комплексним процесом. Сутність полягає у забезпеченні перенастроювання обладнання та оснащення для випуску різної продукції. Підвищення гнучкості виробництва полягає у пошуку оптимального поєднання всіх його елементів. Необхідно впроваджувати відповідну продукцію, CALS-технології її виготовлення, систему організації та управління виробництвом, збільшувати чисельність кваліфікованих програмістів, технологів, конструкторів тощо. Якість продукції забезпечується багатьма чинниками, але в першу чергу стабільністю та надійністю роботи перенастроюваного обладнання.

Спеціалізація та кооперація безпосередньо підвищують якість продукції за рахунок вищої вузької кваліфікації персоналу, кращого обслуговування, спеціального обладнання та оснащення, розподілення функцій та обов'язків підрозділів, застосування кращої предметної та технологічної структури, удосконалення виробництва тощо.

Друга група стосується безпосереднього розроблення конструкції виробів. Зрозуміло, що все має починатися з проведення всебічного маркетингу, який відповідає на питання щодо конкурентних показників якості виробу та доцільності його розроблення взагалі. Значно покращити роботу на виробництві та якість продукції можна за рахунок використання підприємства, що базується на економічному виді творчості, в яку закладено сучасні методології розроблення продукції, новаторську комерційно-творчу ініціативу, метод господарювання, спосіб господарської поведінки, самостійність і стратегічне бачення [8]. За позитивних результатів виконується перехід до складання плану технічної підготовки виробництва, де обсяг і час виконання повинні бути конкретно передбачені [9].

Покращити якість можна за рахунок широкого застосування стандартизації. Уніфікація<sup>4</sup> — найпоширеніший і найефективніший метод стандартизації.

<sup>4</sup> Уніфікація (від лат. *unus* — один, лат. *facto* — робити; об'єднання) — зведення до однотипності, єдині форми або системи. Рациональне скорочення числа об'єктів однакового функціонального призначення.

який передбачає приведення об'єктів до однотипності на основі встановлення раціонального числа їх різновидів. Уніфікація сприяє розвиткові спеціалізації виробництва, полягає у виборі оптимальної кількості чи в раціональному скороченні числа типів, видів, параметрів і розмірів об'єктів однакового чи близького функціонального призначення, спрямована на зменшення числа різновидів об'єктів шляхом комбінування двох і більше їх характеристик. Супроводжується цей метод виявленням оптимальних конструкторсько-технологічних рішень та типізацією шляхом поєднання вдалих рішень. Форми уніфікації — типізація (розроблення і встановлення типових конструкцій), симпліфікація, агрегатування. Рівень уніфікації визначається системою показників, з яких обов'язковим є коефіцієнт використання уніфікованих складових на рівні типорозмірів. Під коефіцієнтом уніфікації розуміють відношення кількості запозичених, куплених і стандартизованих складових деталей, вузлів до загальної їх кількості. Покращання якості відбувається за рахунок використання перевірених якісних елементів і рішень.

Якістю продукції необхідно управляти через системи якості та безпосередньо через персонал [10, 11] — заохочення, премії, підвищення зарплати, забезпечення житлом тощо. Важливим моментом є диференційна заробітна платня, яка має залежати від індивідуального внеску зі створення корисного ефекту і не містити обмежень чи тарифних коефіцієнтів.

Для забезпечення якості продукції потрібна не тільки відповідна матеріальна база та зацікавлений кваліфікований персонал, але і управління якістю. Менеджмент якості об'єднує всі види потрібної для цього діяльності — стандартизацію та сертифікацію продукції, систему якості, державний нагляд за додержанням стандартів, норм і правил, відповідальність за їх порушення, внутрішньовиробничий технічний контроль якості тощо. Методологічно спільно мають розглядатися технічний та економічний аспекти якості.

Управління витратами виробництва — взаємопов'язаний комплекс робіт, які формують зменшені витрати під час виготовлення та експлуатації якісної продукції. Управління витратами повинно нести не фрагментарний, а комплексний системний характер. Система управління витратами має передбачати нормування, планування, контроль за рівнем, облік і аналіз, визначення їхнього впливу на результати діяльності підприємства, пошук і виявлення чинників, що впливають на економію ресурсів підприємства, формування дієвої системи мотивації працівників щодо контролю та зменшення витрат, матеріальне стимулювання економії ресурсів. При цьому мають виконуватися всі заходи, спрямовані на зменшення коштовності виробництва, але не за рахунок

зниження якості продукції. Багато корисного дає комп'ютерний супровід витрат усіх процесів.

Основними резервами зниження витрат підприємств є розширення спеціалізації та кооперації, зменшення трудових витрат, збільшення продуктивності праці, безперервність постачання та раціональне використання матеріальних ресурсів, дотримання суворого режиму економії на всіх етапах виготовлення продукції, управління, оптимізація витрат на транспортування, зберігання запасів та продукції тощо.

Після аналізу показників якості, напрямку можливих рішень та інновацій, уніфікації та стандартизації починається моделювання конструкції виробу за різними методиками. Сьогодні однією із найкращих вважається методика віртуалізації розроблення, яка полягає в комп'ютерному моделюванні динамічного віртуального образу середовищ — конструкційного, технологічного чи експлуатаційного. Віртуалізація передбачає наявність віртуальних об'єктів конструкційного середовища та віртуальних форм їх взаємодії, у результаті чого повстає віртуальна конструкція виробу. За віртуалізації технології чи експлуатації виробів передбачається наявність віртуальних об'єктів технологічного та експлуатаційного середовищ з їхніми взаємозв'язками [11, 12].

На підставі одержаних комп'ютерних результатів проводиться необхідні покращання в віртуальній конструкції виробу та віртуальній технології виготовлення. Перевірка віртуальної експлуатації складаного виробу в повному обсязі через значні витрати проводиться в спеціалізованих лабораторіях, яких за відсутності фінансування поки ми не маємо. Найближча така комп'ютерна лабораторія майже побудована в WSK Жешова у Польщі. Оптимізація віртуальної конструкції та технології розглядається як реалізація зворотних зв'язків: експлуатація — конструкція — технологія. За такого розроблення продукція буде значно якіснішою та дешевішою.

При виборі матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих звертається увага на використання композитів, які дешевші від традиційних і мають кращі властивості. Після встановлення інноваційного принципу дії можна переходити до структури виробу, вузлів, деталей зі зменшеними витратами на їх одержання. Дуже важливими є форма деталей та взаємодія з'єднань конструкції, кінематики і динаміки роботи що визначають такі показники якості, як точність, надійність, довговічність, ремонтпридатність тощо. Практика показує, що саме ці чинники є превалюючими. За їх реалізації важливим буде застосування модульного принципу в конструкції та технології [12]. Для найпростішого принципу дії виробу вибирається його маловитратна структура. Все додатково покращує застосування принципів модульності [11, 12].

Недостатньо задати високі показники якості виробу, необхідно забезпечити їх отримання (третя група чинників). Потрібна відповідна матеріально-технічна база, оснащена сучасним обладнанням, і кваліфікований обслуговуючий персонал. Робота на підприємстві має бути ритмічною, без штурмівщини та авральності, спрямованою на отримання високої якості продукції.

Логістика виробництва має значні переваги у формуванні якості продукції за рахунок застосування аналізу та синтезу взаємозв'язаних логістичних потоків: інформаційних, матеріальних, персоналу, організаційних, енергетичних, фінансових тощо. Засади концепції логістики — планування, організація та контроль, послуги, структуризація, різні взаємозв'язки, інтеграція компонентів, реалії ринку, динамічність, пристосованість, координація функцій, витратність, обслуговування і це все за засадами системи JIT [3, 12]. Концепція логістичного управління якістю продукції розвивалася від мінімізації рівня запасів до інтеграції комп'ютерного забезпечення логістичних і виробничих процесів типу MRP — Material Requirements Planning, DRP — Distribution requirements planning, EDI — Electronic data interchange, CAD — Computer Aided Design, CAM — Computer Aided Manufacturing, CIM — Computer Integrated Manufacturing, TQM — Total Quality Management тощо.

Безумовно, організація виготовлення продукції має бути сучасною, побудованою як на високій кваліфікації персоналу, так і на ефективному новому обладнанні та оснащенні, а також застосуванні CAD/CAM/CAE-систем та інших. Особлива увага приділяється технології виготовлення продукції, процеси якої повинні відповідати принципам CALS — Continuous Acquisition and Lifecycle Support, яка виникла у зв'язку з необхідністю підвищення ефективності управління та скорочення витрат. CALS-технології — це безперервна інформаційна підтримка поставок і життєвого циклу продукції на всіх її стадіях за використання єдиного інформаційного простору. Ефективність CALS-технологій полягає у підвищенні якості продукції, скороченні матеріальних і часових витрат. Одним із напрямків підвищення ефективності виробництва продукції є широке застосування комп'ютерних та інформаційних технологій, що відповідають CALS-технологіям. Для них розроблено ряд програмних систем.

Після виготовлення зразків продукції, їх випробування та доопрацювання уточнюються витрати та здійснюється запуск виробництва з оформленням технічної документації (група чинників 4). Коли випуск налагоджено, необхідно зібрати інформацію за результатами експлуатації продукції та на основі зворотних зв'язків надалі вдосконалювати конструк-

цію та технологію виготовлення. Обов'язковим є передбачення рециклінгу виробу.

Оцінити використання механізму забезпечення якості продукції можна за експертними балами. Якщо ввести десятибальну градацію використання впливу на якість кожного чинника, отримаємо десятирівневу оцінку:

$$\Delta_i = \sum \Delta_i / n,$$

де  $\Delta$  — вплив чинника на якість продукції, оцінюваного експертно;  $n$  — їхня кількість;  $\Delta_i$  — середнє значення оцінки.

Недоліком такої оцінки є її суб'єктивність, яка може бути зменшена за рахунок збільшення кількості кваліфікованих експертів і розроблення методики оцінювання.

Для формування якості процесів і послуг можна використати запропонований механізм з деякою конкретизацією чинників. Процесом вважається послідовність певних кроків або дій, спрямованих на досягнення мети, починаючи від виготовлення виробів і до приготування різноманітної їжі. Процес складається з операцій, котрі мають свої елементи. Процес за структурою може розглядатися як послуга, яка за сутністю є невловимою і не дає оволодіти власністю. Прикладом послуги є надання вищої освіти вузами. При управлінні якістю процесів і послуг використовується концепція шести сигм (6 $\sigma$ ) [13] і система менеджменту якості процесів.

Сигма є статистичним параметром вимірювання — середньоквадратичним відхиленням, який вказує на кількість дефектів на виході процесу. Наприклад, найкращим результатом вважається, коли 6 $\sigma$  = 3,4, що відповідає браку на один мільйон можливих випадків, а одна сигма відповідає 691462 випадкам браку, що є дуже поганим результатом. За цією концепцією основна увага приділяється усуненню причин браку шляхом вимірювання вихідних параметрів послуги. Для цього визначаються контрольні точки з процесними показниками і збирається статистична інформація на виході кожної з них. За результатами здійснюються корегувальні дії, спрямовані на покращання якості послуги. Такі дані повинні групуватися та зберігатися в базі даних, яка допомагатиме управлінню якістю послуг.

Покращання якості послуг виконується поетапно. На першому етапі виявляється сутність проблеми через її характеристики, на другому — замірювання змінюваного рівня якості процесу (відомо 20 способів вимірювання) та вибір лімітувального показника з його оцінкою. Третій етап — виявлення та аналіз чинників, що визначають якість процесу чи послуги з виявленням першопричин їхнього незадовільного стану. Розроблення та впровадження заходів покращання якості — четвертий етап, оцінювання ефективності покращань шляхом порівняння початкових

і досягнутих показників — п'ятий, стабілізація досягнутого ефекту — шостий. Схематичний цикл постійних покращань якості процесу чи послуги подано на рис. 2.

Таким чином, оцінювання якості процесів або послуг виконується за головними показниками, використовуючи в кінцевому підрахунку виключно первинні та традиційні економічні показники. Але це показники в минулому часі, які неспроможні відображати майбутнє, тому необхідно враховувати зниження попиту, погіршення якості, недосконалість процесу, можливість появи конкурентних процесів тощо. Виникає потреба у розробленні методики покращання якості процесів або послуг окремих класифікаційних груп, яка б оперативно реагувала на будь-які зміни ситуації. Така методика має базуватися на випереджувальному оцінюванні стану процесу на деякий час. При цьому важливим є організація такої кропіткої роботи і забезпечення кваліфікованим персоналом.

Можна імітувати лише для ілюстрації та дуже наближено із завищенням оцінити якість виробу чи послуги за неповних даних. Наприклад, під час виготовлення автобуса його якість за групами чинників оцінюється так:

$$\sum_1^7 n_i = 2, \quad \sum_1^{12} n_i = 1,666, \quad \sum_1^{20} n_i = 1,4444 \text{ і середня —} \\ \sum_1^4 n_i = 1,58315.$$

Середня якість послуги, наприклад продаж записних квитків через Інтернет, оцінюється як 3,369, а підготовки спеціалістів у вузах — 1,831 [14, 15], тобто занижка. Цікавою була б оцінка якості конкретної продукції, оцінена виробником чи навіть незалежною організацією за наявності повної інформації щодо впливу чинників, які її формують. Щодо встановлення величини бальної оцінки, то якщо, наприклад, річний бюджет Гарвардського університету у 2012 році становив 36,9 млрд. доларів, що перевищує фінансування цілого МОН України, а найбільше фінансування за 2014 рік мав Київський національний університет — 911,794 млн. грн. (111,19 млн. доларів), що у 332 рази менше, то бальна оцінка фінансового чинника становить лише  $3,012 \cdot 10^{-3}$  (!?). У попередніх ілюстративних обчисленнях така оцінка менше одиниці не розглядалася, що безпідставно збільшувало вплив чинників і якість. Щодо покращання якості вищої освіти і підготовки спеціалістів було опубліковано ряд матеріалів [14, 15], але МОН такі речі мабуть взагалі не цікавлять. Замість термінового підвищення якості освіти МОН вводить аж 25-розрядну тарифну сітку зарплат 1378 грн. — 4564 грн. з тарифним коефіцієнтом — 3,312. Не може бути такий тарифний коефіцієнт. До того ж «нововведення» залежить від соціальних та економічних чинників, зокрема, розвитку української економіки.



Рис. 2. Постійне покращання якості процесів і послуг

і зовсім не забезпечує підвищення якості навчання. Міністр запевнив, що зарплату освітянам обов'язково буде підвищено, щойно це дозволять економічні показники (!?) і тут же написано, що все це вводиться з моменту опублікування (?). Оскільки чітко не визначено, хто на що може претендувати, то додатково з'являється корупційний присмак. Хіба це не відсутність кваліфікації та змушання з освітян? Сумно знайомитись з такими «шедеврами», які ведуть у нікуди, але створюють імітацію бурхливої діяльності та нічого не дають у вирішенні проблеми підвищення якості освіти.

Для упровадження механізму внутрішнього формування якості продукції з врахуванням зовнішнього впливу навколишнього середовища необхідно далі опрацювати механізм повноти впливу окремих чинників на формування якості продукції, а також їхню пріоритетність. Потрібно виявити дії повноти чинника, тобто потрібна чітка методика.

Необхідними будуть також дослідження логістичних потоків виготовлення високоякісної та конкурентоспроможної продукції зі зменшенням витрат на виробництво. Надзвичайно цікавим напрямком робіт для МОН був би розвиток застосування логістики в підготовці кваліфікованих спеціалістів для економіки України.

## ВИСНОВКИ

У більшості випадків у літературі подано зовнішнє бачення якості продукції та фрагментарно за обраним чинником — якості з середини. Причини низької якості продукції насамперед необхідно шукати в негативному впливі зовнішніх чинників держави: поганий стан економіки, корумпована податкова система, розвал промисловості та господарства, хабарництво тощо. Похідним і негативним при формуванні якості продукції є також вплив внутрішнього середовища: розвал виробництва, відсутність кваліфікованих робітників, інженерно-технічних працівників, взаємозв'язків між виробниками, проектними організаціями, розроблення нової продукції та технологій виготовлення, організації виробництва, застаріла матеріально-технічна база, низька заробітна платня тощо.



З метою підвищення якості запропоновано механізми внутрішнього формування якості продукції з урахуванням зовнішнього впливу навколишнього середовища. Механізми включає використання комплексного впливу та відповідних дій зовнішніх і внутрішніх чинників, пов'язаних між собою, що поділяються на групи, в яких і прослідковуються їх первинні та вторинні зв'язки з чинниками інших груп. Основним завданням є виявлення таких чинників і забезпечення повноти впливу їхніх дій на формування якості. Оцінюється такий вплив за десяти-

тибальною експертною шкалою. Значно покращити якість продукції можна за рахунок упровадження розробленого механізму формування якості, розкриття впливу зовнішніх і внутрішніх чинників.

Негативною стороною цієї важливої проблеми є повна невідповідність і нерозуміння важливості її реалізації, оскільки тепер домінують зовсім інші завдання. Керівництво всіх рівнів цим не займається, оскільки загальна ситуація такому не сприяє. За зміни ситуації найближчим часом на краще можна вважати, що такі методики будуть затребувані та використані.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бичківський Р. В. Управління якістю [Текст] : Навч. посібн. / Р. В. Бичківський. — Л. : Вид-во держ. ун-ту «Львівська політехніка», 2000. — 329 с. — ISBN 966-553-117-4.
2. Шаповал М. І. Менеджмент якості [Текст] : Підручник. — К. : Т-во «Знання», КОО, 2003. — 475 с. — ISBN 966-620-181-X.
3. Крикавський Є. Логістичне управління. [Текст] : Підручник. — Львів : Вид-во НТУ «Львівська політехніка», 2005. — 684 с. — ISBN 966-553-274-X.
4. Кіндрацька Г. І., Білик М. С., Загородній А. Г. Економічний аналіз : [Текст] : Підручник / За ред. проф. А. Г. Загороднього. — 3 вид. — К. : Знання, 2008. — 487 с. — ISBN 978-966-346-592-0.
5. ДСТУ ISO 10005:2007. Системи управління якістю. Настанови щодо програм якості (ISO 10005:2005, IDT). Чинний від 01.01.2008.
6. ДСТУ ISO 10006:2005. Системи управління якістю. Настанови щодо управління якістю в проектуванні (ISO 10006:2003, IDT). Чинний від 01.08.2007.
7. Газета Експрес. — № 76 (8340) від 08.10.15—15.10.2015.
8. Захарчин Г. М. Основи підприємництва : Навч. посіб. — К. : Знання, 2008. — 437 с. — ISBN 078-966-346-357-5.
9. Божидарнік В. В. Технологія виготовлення деталей виробів [Текст] : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Божидарнік, Н. С. Григор'єва, В. А. Шабайкович. — Луцьк. держ. техн. ун-т. — Луцьк : ВОРВП «Надстир'я», 2006. — 590 с. : іл. — ISBN 966-517-548-3.
10. Шабайкович В. А. Управління забезпеченням якості продукції. [Текст] : Посібник. — Львів : Вид-во ЛІМ, 2013. — 236 с.
11. Шабайкович В. А. Сучасне виробництво продукції : Посібник. — Львів : Вид-во ЛІМ, 2014. — 330 с.
12. Григор'єва Н. С. Науково-технологічні основи гнучкого модульного автоматичного складання виробів : [Монографія] / Н. С. Григор'єва. — Луцьк : Надстир'я, 2008. — 520 с. — ISBN 978-966-517-618-3.
12. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. — М. : Наука, 1998. — 720 с.
13. Шабайкович В. А. «Компетентнісні» пошуки якості освіти в Болонському та інших просторах / В. А. Шабайкович // Стандартизація, сертифікація, якість. — 2014. — № 5. — С. 45 — 56.
14. Шабайкович В. А. Імітація боротьби за якість вищої освіти / Шабайкович В. А. // Стандартизація, сертифікація, якість. — 2015. — № 3. — С. 45 — 56. ■

*В. А. Шабайкович, доктор технічних наук, професор,  
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк*