

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ**

**А.М. Должанський, О.С. Максакова, О.А. Бондаренко,
К.О. Чорноіваненко, Т.А. Аюпова, Є.О. Петльований,
І.М. Ломов, Н.М. Мосьпан, Н.В. Полякова,
О.Б. Казановська**

ТЕХНІЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ТА КОНТРОЛЬ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Затверджено Вченою радою НМетАУ
як підручник для студентів спеціальності
152 – Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка, а також для
студентів інших спеціальностей, навчальні плани яких включають
відповідні навчальні дисципліни
Протокол № 6 від 14.06.2021

Дніпро НМетАУ 2021

УДК 006.66/.06/.91:658.56/.51
ББК 30ц:30.607:88-07:65.290
Т 7 26

Рецензенти:

Лебединець В.О., доктор фарм. наук, професор кафедри Управління, економіки та забезпечення якості у фармації (Національний фармацевтичний університет, м. Харків), заступник директора з якості «МНВП «АРІС» ЛТД» (м. Харків);
Кусаєв К.Е., начальник відділу метрологічного нагляду Управління захисту споживачів Головного управління Держспоживслужби в Дніпропетровській області;
Воронова А.О., провідний експерт Відділу експертиз, оціночної діяльності та сертифікації походження Дніпропетровської торгово-промислової палати

Технічне регулювання та контроль на підприємстві/ Должанський А.М., Максакова О.С., Бондаренко О.А., Чорноіваненко К.О., Аюпова Т.А., Петльований Є.О., Ломов І.М., Мосьпан Н.М., Полякова, Н.В., Казановська О.Б. / Під ред. Должанського А.М. - Дніпро: Видавництво «Свідлер А.Л., 2021.- Том 1. – 523 с.

IBSN 978-617-627-159-8

Підручник охоплює весь комплекс завдань, що виникають при запровадженні та реалізації заходів технічного регулювання (стандартизації, оцінки відповідності, законодавчої метрології) та організації технічного контролю якості продукції, процесів і систем на підприємстві, зокрема, на металургійному з використанням метрологічних і кваліметричних методів та засобів проведення вимірювань, оцінкою їх застосовності і точності. Він узгоджений з вимогами Галузевого стандарту вищої освіти України з підготовки фахівців за спеціальністю 152 - Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка і базується на узагальненому світовому та національному досвіді проведення вказаних робіт, зокрема, на основі законів України та стандартів ISO серії 9000.

Рекомендується для студентів, аспірантів, викладачів вишів, а також - підприємств керівників і професіоналів організацій, установ, підприємств і фірм, які діють у сферах технічного регулювання, забезпечення та технічного контролю якості.

УДК 006.66/.06/.91:658.56/.51

IBSN 978-617-627-159-8

© Должанський А.М.
© Максакова О.С.
© Бондаренко О.А.
© Чорноіваненко К.О.
© Аюпова Т.А.
© Петльований Є.О.
© Ломов І.М.
© Мосьпан Н.М.
© Полякова Н.В.
© Казановська О.Б.

Зміст

ВСТУП		??
ТОМ І		??
Частина 1. ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ, ТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ		
1	ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ОРГАНІЗАЦІЇ (НА ПІДПРИЄМСТВІ)	??
1.1	Якість продукції як споживної цінності	??
1.2	Категорії промислової продукції та показники її якості	??
1.3	Загальні основи теорії і практики управління якістю	??
1.4	Принципи і моделі щодо забезпечення та покращення якості	
<i>Питання для самоконтролю до розділу 1</i>		
2	ОСНОВИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ	
2.1	Загальні відомості про стандартизацію	
2.2	Організаційні засади національної стандартизації	
2.2.1	Законодавчі основи національної стандартизації	
2.2.2	Види та категорії стандартів в Україні	
2.2.3	Кодування інформації щодо продукції	
2.3	Організаційні засади міжнародної та регіональної стандартизації	
2.3.1	Міжнародна організація стандартизації (ISO)	
2.3.2	Європейський комітет стандартизації (CEN)	
2.3.3	Міждержавна (Євразійська) рада стандартизації, метрології та сертифікації країн СНД	
2.4	Стандарти систем якості	
<i>Питання для самоконтролю до розділу 2</i>		
3	ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ	
3.1	Загальні відомості про оцінювання відповідності та сертифікацію	
3.2	Діяльність з підтвердження відповідності продукції та послуг в	
3.2.1	Органи з оцінки відповідності	
3.2.2	Акредитація органів з оцінки відповідності	
3.2.3	Процедури оцінки відповідності	
3.2.4	Сертифікація продукції та систем якості	
3.3	Оцінювання персоналу	
3.3.1	Атестація персоналу	
3.3.2	Сертифікація окремих категорій персоналу	
3.4	Особливості зарубіжної діяльності у сфері підтвердження відповідності	
<i>Питання для самоконтролю до розділу 3</i>		
4	ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ	
4.1	Загальна характеристика та основні поняття предмету метрології	
4.2	Організаційне забезпечення робіт з метрології в Україні	
4.3	Фізичні величини та системи фізичних одиниць	
4.3.1	Характеристики і системи фізичних величин	
4.3.2	Множники та префікси для утворення кратних та частинних одиниць	

		4.3.3	Правопис відображення фізичних величин	
	4.4	Класифікація вимірювань та їх основні характеристики		
		4.4.1	Класифікація вимірювань	
		4.4.2	Похибки вимірювань	
		4.4.3	Статистичні основи визначення та урахування похибок вимірювань	
		4.4.4	Невизначеність результату вимірювання та її оцінки	
	4.5	Засоби вимірювань		
		4.5.1	Характеристика засобів вимірювань за призначенням	
		4.5.2	Характеристика засобів вимірювань за конструктивною реалізацією	
		4.5.3	Елементарні засоби вимірювань фізичних величин	
		4.5.4	Універсальні та спеціалізовані засоби вимірювання фізичних величин	
		4.5.4.1	Загальна характеристика універсальних засобів вимірювань фізичних величин	
		4.5.4.2	Універсальні засоби вимірювання неелектричних величин	
		4.5.4.3	Особливості енергетичних (електричних) вимірювань неелектричних величин	
		4.5.4.4	Універсальні засоби вимірювання електричних та енергетичних величин	
		4.5.5	Якість та метрологічні характеристики вимірювального приладу	
		4.5.6	Моделювання та проектування засобів вимірювань	
		4.5.7	Оцінювання відповідності, повірка та калібрування засобів вимірювання	
Питання для самоконтролю до розділу 4				
5	ЕЛЕМЕНТИ КВАЛІМЕТРІЇ			
	5.1	Оцінювання якості промислової продукції		
	5.2	Методи експертного оцінювання показників якості об'єктів		
		5.2.1	Формалізація інформації та шкали	
		5.2.2	Ранжування та оцінювання даних спостережень	
		5.2.3	Визначення коефіцієнтів вагомості факторів (об'єктів, характеристик) для середніх зважених оцінок якості	
		5.2.4	Конкордація та підвищення якості експертних оцінок	
	5.3	Максимізація комплексного показника якості об'єкту		
Питання для самоконтролю до розділу 5				
6	ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ			
	6.1	Загальні аспекти організації технічного контролю якості		
	6.2	Формування системи профілактики браку на підприємстві		
	6.3	Організація контролю якості продукції у виробничих умовах		
	6.4	Застосування статистичних методів при технічному контролі		
		6.4.1	Використання кількісних статистичних методів	
		6.4.2	Статистичні методи, які базуються на використанні інструментів контролю і забезпечення якості	

<i>Питання для самоконтролю до розділу 6</i>			
7	ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ		
	7.1	Візуальний контроль (контроль оглядом)	
	7.2	Контроль форми і розмірів виробів	
	7.3	Контроль фізичних властивостей продукції	
	7.4	Контроль хімічного складу матеріалів	
	7.4.1	Хроматографічний контроль хімічних властивостей і складу речовин	
	7.4.2	Спектральні методи контролю	
	7.4.3	Термоелектричний метод контролю	
	7.5	Контроль механічних властивостей виробів	
	7.5.1	Статичні механічні випробування	
		7.5.1.1	Випробування на розтягування
		7.5.1.2	Випробування на стискання
		7.5.1.3	Випробування на згин (вигин
		7.5.1.4	Випробування на зріз
		7.5.1.5	Випробування на кручення
		7.5.1.6	Визначення твердості
	7.5.2	Динамічні випробування	
		7.5.2.1	Випробування на ударний вигин
		7.5.2.2	Випробування на втому
		7.5.2.3	Випробування на знос
	7.5.3	Технологічні проби	
	7.6	Контроль із застосуванням металографічних вимірювань	
	7.7	Дефектоскопія	
	7.7.1	Дефектоскопія люмінесцентним і барвним методами	
	7.7.2	Методи дефектоскопії за інфрачервоним випромінюванням	
	7.7.3	Електромагнітні методи дефектоскопії	
	7.7.4	Ультразвукові методи дефектоскопії	
	7.7.5	Методи дефектоскопії з використанням проникаючих випромінювань	
	7.8	Контроль умов життєдіяльності людини	
	7.8.1	Контроль рівнів електромагнітного та іонізуючого випромінювання	
	7.8.2	Контроль рівня шуму	
	7.8.3	Контроль освітленості робочого місця	
	7.8.4	Контроль природничих обставин виробничої діяльності	
<i>Питання для самоконтролю до розділу 7</i>			
8	ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ РОБІТ З ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА ЯКОСТІ		
	8.1	Загальна оцінка ефективності робіт з технічного регулювання та забезпечення якості	
	8.2	Економічний аналіз браку та втрат від нього	
	8.3	Види витрат на діяльність із забезпечення якості	

	8.4	Економічна ефективність робіт з технічного регулювання та забезпечення якості	
<i>Питання для самоконтролю до розділу 8</i>			
Джерела інформації			
Предметний показник			
Іменний показник			
ДОДАТКИ			
Додаток А. Карта контролю (<i>приклад заповнення</i>)			
Додаток Б. Журнал вхідного контролю (<i>приклад форми</i>)			
Додаток В. Клеймо (<i>приклад форми</i>)			
Додаток Г. Маршрутно-технологічний паспорт (Маршрутна карта) (<i>приклад заповнення</i>)			
Додаток Д. Акт про брак (операційний контроль)			
Додаток Е. Таблиця Ж1 - Розподіл критерію узгодженості К. Пірсона			
Додаток Ж. Таблиця З1- Додатковий квантиль розподілу Стюдента (<i>d</i> - критерій)			
Додаток З. Таблиця И1- Значення критерію Стюдента			

ВСТУП

В умовах глобалізації світової економіки успіх підприємств та організацій на внутрішньому та зовнішньому ринках повністю залежить від того, наскільки їх продукція (послуги) відповідають існуючим і прогнозованим очікуванням споживачів. Забезпечення та підвищення якості продукції – це актуальна задача для всіх країн, розв'язання якої залежить від досягнутих у суспільстві економічних, політичних, соціальних та інших умов існування населення та потребує відповідних безперервних дій.

З розвитком науково-технічного прогресу проблема забезпечення якості стає дедалі складнішою, оскільки поряд зі зростаючими потребами споживачів ускладнюються технології та виникають все нові аспекти системних зв'язків у суспільстві. Тому повинен бути комплексний підхід, реалізація якого здійснима лише в рамках *системи управління якістю*.

Слід мати на увазі, що інтереси споживачів і виробників (постачальників) діаметрально протилежні. Перші зацікавлені в придбанні продукції (послуг) найвищої якості при мінімальній ціні. Другі – у наданні продукції (послуг) з максимально можливою ціною при мінімальних витратах, що, як правило, супроводжується зниженням рівня якості. Це часто стає причиною конфліктів, які було б важко розв'язати без певної документальної основи щодо узгодженого між сторонами рівня якості продукції. Для виходу з таких ситуацій та забезпечення однієї з багатьох умов соціальної злагоди людство «винайшло» *стандартизацію*.

Згідно з чинними підходами, стандартизація – це «діяльність з метою досягнення оптимального ступеня упорядкованості в певній області шляхом встановлення положень для загального та багаторазового використання відносно реально існуючих або можливих задач». Результатом стандартизації як сфери діяльності є *стандарти* як нормативні документи, в яких визначений перелік властивостей об'єктів стандартизації (продукції, процесів, методів тощо).

Тут треба враховувати, що у кожний період часу якість продукції (послуг) має бути оптимальною, тобто такою, щоб максимально задовольняти вимоги більшості споживачів при мінімальних суспільних витратах. Тому в більшості стандартів щодо певних видів продукції та діяльності відображають, як правило, вимоги на *мініальному, але прийнятному для більшості заінтересованих сторін (перш за все, для безпосередніх споживачів)* рівні. Зрозуміло, що рівень цей необхідно періодично переглядати з урахуванням наявних вимог споживачів, можливостей виробників та ступеня розвитку суспільства.

Особливою ланкою цієї сфери діяльності є *стандартизація систем якості*. Сучасні підходи до цього, зокрема, на основі загальних рекомендацій стандартів ISO серії 9000 Міжнародної організації із стандартизації (International Standard Organization) спрямовані на утворення системних умов, які виключають (мінімізують ризик) виготовлення неякісної продукції або здійснення неякісних процесів.

Виготовлення продукції, реалізація процесів та функціонування систем здійснюється в оточуючому природному та соціальному середовищі, що супроводжується неминучим взаємним впливом і необхідністю зменшення можливих шкідливих ефектів. Тому суттєвою частиною робіт із забезпечення якості також стає управління якістю доквілля на фоні соціально-етичної відповідальності виробників. Сукупність таких вимог також відображають у законодавчих актах, та стандартах ISO серій 14000, 17000, 22000, 26000, 27000, 31000, 45000, 50000 та ін., а також – у відповідних, часто – гармонізованих з міжнародними - регіональних та національних стандартах.

Досягнутий рівень якості продукції, процесів та систем якості зазвичай зіставляють з вимогами нормативно-технічної документації (зокрема, з відповідними

стандартами) в рамках процедур *оцінки відповідності* та *сертифікації*. Тут значущим виступає людський чинник, зокрема, щодо управління персоналом. Ця сфера також регламентується відповідними міжнародними, регіональними та національними стандартами, зокрема, ISO серії 10000, ISO 19001 та ін.

Підставами для такого зіставлення є *вимірювання* та *оцінювання* властивостей об'єктів методами *метрології* та *кваліметрії* з використанням підходів математичної статистики. При цьому, проблема забезпечення високої якості продукції тісно пов'язується із завданнями підвищення якості *вимірювань*. Значною мірою, це зумовлюється *точністю вимірювань* властивостей матеріалів, комплектуючих виробів, продукції, а також виробничих процесів із забезпеченням *єдності вимірювань*. Відповідні результати мають бути вираженими в загальноприйнятих, узаконених одиницях, відтворюваних *еталонами*.

Управління відповідними об'єктами потребує наявності та обробки інформації про велику кількість параметрів різнорідних складових. Це призвело до появи і розвитку так званих *інформаційно-вимірювальних систем*.

Представлені аспекти нормативно-правової, науково-технічної та організаційно-суспільної діяльності відносяться до сфери *технічного регулювання*. Ефективне впровадження в практику його складових нерозривно пов'язане з організацією *технічного контролю* якості, який сам по собі є, безумовно, витратною функцією, не додає цінності продукції, але є необхідною за умов використання результатів для підтримки виробничих процесів у керованому стані.

Таким чином, проблема забезпечення якості продукції (послуг) є комплексною: організаційною, науковою, технічною, економічною та соціальною.

Безумовно, зміст конкретних робіт у сферах технічного регулювання, технічного контролю та забезпечення загальної якості вельми залежить від специфіки певної предметної сфери.

Реальний стан в Україні щодо фахівців на сучасних підприємствах такий, що спеціалісти, які забезпечують якість продукції, мають, здебільшого, або «вузькі» спеціальні знання у сфері відповідних виробництв і не володіють професійними вміннями в галузі технічного регулювання і контролю якості, або є професіоналами з якості і не мають достатніх специфічних знань у предметній сфері.

Аналогічна картина спостерігається й в навчальній літературі. Більшість відомих підручників та навчальних посібників присвячена *частковому* висвітленню інформації, пов'язаної лише з питаннями або забезпечення якості та технічного регулювання, або тільки зі сферою виготовлення конкретної продукції.

Це зумовлює незручності при підготовці та використанні відповідних фахівців та складнощі при реалізації діяльності з аспектів технічного регулювання, впровадження заходів із забезпечення якості продукції та технічного контролю у виробничих умовах.

Тому метою наявного підручника стало, по можливості, *комплексне, системне* та стисле представлення матеріалів щодо аспектів технічного регулювання і технічного контролю, спрямованих на забезпечення якості промислової продукції з урахуванням специфіки базового вишу.

У підручнику використано більше ніж п'ятнадцятирічний досвід з підготовки фахівців на кафедрі «Якість, стандартизація та сертифікація» Національної металургійної академії України за спеціальностями «Якість, стандартизація та сертифікація» (до 2015 р.) та «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» (після 2015 р.) за освітніми програмами «Якість, метрологія та експертиза» з підготовки бакалаврів та «Якість, стандартизація, сертифікація та метрологія» з підготовки магістрів.

До підручника увійшли лекційні матеріали співавторів-викладачів, а також актуалізована інформація, зібрана студентами під час підготовки ними кваліфікаційних випускних робіт.

У зв'язку з різноманітністю та об'ємом матеріалів, що висвітлюються, підручник планується випустити у двох томах:

- Том 1. Загальні засади технічного регулювання, технічного контролю та забезпечення якості;

- Том 2. Технічний контроль на промисловому підприємстві.

Всі розділи першого тому підручника, що представляється у даному виданні, складені при редагуванні Должанським А.М.

При цьому, Должанським А.М. написані: Вступ (0,4 друк. арк.); у співавторстві з Максаковою О.С. – розділ 2 (доля 0,4 друк. арк.); у співавторстві з Казановською О.Б. – розділ 3 (доля 2,8 друк. арк.); у співавторстві з Чорноіваненко К.О., Мосьпан Н.М. та Петльованим Є.О. – розділ 4 (доля 4,6 друк. арк.); у співавторстві з Чорноіваненко К.О., Аюповою Т.А., Мосьпан Н.М. та Петльованим Є.О. – розділ 7 (доля 1,3 друк. арк.); загальна участь у написанні підручника (з Джерелами інформації на 0,7 друк. арк.) – 10,2 друк. арк.

Максаковою О.С. особисто написаний розділ 8 (0,9 друк. арк.); у співавторстві з Должанським А.М. написаний розділ 2 (доля 2,3 друк. арк.); загальна участь у написанні підручника – 3,2 друк. арк.

Бондаренко О.А. особисто написаний розділ 5 (1,7 друк. арк.); у співавторстві з Ломовим І.М. – розділ 6 з додатками (доля 1,7 друк. арк.); загальна участь у написанні підручника – 3,4 друк. арк.

Чорноіваненко К.О. у співавторстві з Должанським А.М., Петльованим Є.О. і Мосьпан Н.М. написані: розділ 4 (доля 2,1 друк. арк.); з Должанським А.М., Аюповою Т.А. та Петльованим Є.О. – розділ 7 (доля 0,5 друк. арк.); загальна участь у написанні підручника – 2,6 друк. арк.

Аюповою Т.А. у співавторстві з Поляковою Н.В. та Мосьпан Н.М. написані: розділ 1 (доля 1,1 друк. арк.); з Должанським А.М., Чорноіваненко К.О. та Петльованим Є.О. – розділ 7 (доля 0,5 друк. арк.); загальна участь у написанні підручника – 1,6 друк. арк.

Петльованим Є.О. у співавторстві з Должанським А.М., Чорноіваненко К.О. та Мосьпан Н.М. написані: розділ 4 (доля 1,1 друк. арк.); з Должанським А.М., Чорноіваненко К.О., Мосьпан Н.М. та Аюповою Т.А. – розділ 7 (доля 1,2 друк. арк.); загальна участь у написанні підручника – 2,3 друк. арк.

Ломовим І.М. у співавторстві з Бондаренко О.А. написаний розділ 6 (доля 1,6 друк. арк.); загальна участь у написанні підручника – 1,6 друк. арк.

Мосьпан Н.М. у співавторстві з Аюповою Т.А. та Поляковою Н.В. написані: розділ 1 (доля 0,3 друк. арк.); з Должанським А.М., Чорноіваненко К.О. та Петльованим Є.О. – розділ 4 (доля 0,7 друк. арк.); з Должанським А.М., Чорноіваненко К.О., Петльованим Є.О. та Аюповою Т.А. – розділ 7 (доля 0,8 друк. арк.); загальна участь у написанні підручника (з 1,3 друк. арк. Показчиків) – 3,1 друк. арк.

Поляковою Н.В. у співавторстві з Мосьпан Н.М. та Аюповою Т.А. написаний розділ 1 (доля 1,6 друк. арк.); загальна участь у написанні підручника – 1,6 друк. арк.

Казановською О.Б. у співавторстві з Должанським А.М. написаний розділ 3 (доля 1,6 друк. арк.); загальна участь у написанні підручника – 1,6 друк. арк.

Автори висловлюють щире подяку всім, хто сприяв появі наявного підручника, зокрема – студентам-випускникам бакалаврату та магістратури, а також рецензентам: професору Лебединцю В.О., фахівцям Кусаєву К.Е. та Вороновій А.О., корисні поради яких допомогли удосконалити представлені матеріали.

ТОМ I

**Частина 1. ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ ТЕХНІЧНОГО
РЕГУЛЮВАННЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ**

1 ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ОРГАНІЗАЦІЇ (НА ПІДПРИЄМСТВІ)

1.1 Якість продукції як споживної цінності

У широкому сенсі уся діяльність людства спрямована на задоволення своїх потреб. Відповідні результати мають задовольняти всі зацікавлені сторони так званих – *стейкхолдерів*) і, перш за все – безпосередніх споживачів. Особливістю суспільства є те, що майже всі зацікавлені сторони одночасно виступають у ролях як виробників продукції (постачальників послуг), так і їх споживачів (замовників).

У зв'язку з цим слід прояснити сутність деяких категорій та понять.

Перш за все, слід розуміти різницю між «*властивостями* об'єкту», які є *об'єктивною реальністю* і роблять об'єкт самим собою, та «*якістю* того ж об'єкту». Остання спрямована на задоволення потреб людей, і тому є *суб'єктивною*. Наприклад, якщо споживачу якась конкретна продукція непотрібна, питання про її якість не виникає, хоча цей об'єкт не втрачає свої властивості.

Також слід розуміти, що «якість» не може бути «абсолютною» і завжди передбачає виконання наступних умов:

- наявність *суб'єкта* оцінювання, тобто споживача - особи, яка спроможна проаналізувати та визначити свої конкретні потреби);
- наявність *об'єкту* оцінювання (з точки зору присутності у нього потрібних споживачу властивостей);
- наявність *бази для порівняння* об'єкту оцінювання з аналогами. Такими аналогами можуть бути реальні об'єкти того ж виду та/або призначення, нормативні вимоги, викладені, наприклад, у стандарті та навіть уявлення суб'єкта про бажаний перелік властивостей об'єкту

Іноді суттєвим також стають «критерії оцінювання», які відображують особливості аналогів, а також спосіб (метод, методику) порівняння.

Можна вважати «якість» суто людською категорією, принаймні, у межах здібності особи до аналітичної діяльності.

Деякі особливості має категорія «*продукція*» як різновид узагальненого «об'єкта». Вона визначається як результат процесу будь-якої *цілеспрямованої* діяльності людей. При цьому, «цілеспрямованість» передбачає наявність чий-небудь зацікавленості в отримуваному результаті діяльності. Наприклад, погодні умови не можуть бути «продукцією», оскільки вони не є результатом цілеспрямованої діяльності людини, хоча можна ставити питання про якість погоди («бажану погоду»).

З точки зору виготовлення продукції розглядають категорію «*процес*». В міжнародному стандарті ISO 9001 наведене визначення: «Роботу (чи сукупність робіт), для якої використовують ресурси і якою керують для перетворення *входів* на *виходи*, можна вважати процесом». Процеси в організації зазвичай планують і реалізують в керованих та контрольованих умовах з метою створення додаткових цінностей.

«*Входами процесу*» можуть бути ресурси (сировина, енергоносії, персонал з його уміннями та знаннями, інформація, технічне та технологічне забезпечення тощо), вимоги нормативних та законодавчих документів, обмеження різного роду. Входами одного процесу, як правило, є виходи інших процесів.

Основним «*виходом процесу*» є продукція (або проміжний напівфабрикат). Але в залежності від виду процесу (виробничий, технологічний, вимірювальний, навчальний, інформаційний тощо) виходом також можуть бути: інформація, кваліфікація персоналу, інтелектуальний продукт тощо.

Продукція, що пропонується споживачеві для придбання є *товаром*.

Тільки при необхідності придбання та використання конкретного товару з потрібною якістю він починає володіти *споживною вартістю* як *економічною характеристикою*. Наприклад, нафта, газ, каучук та ін., без яких на сьогодні

неможливий розвиток економіки будь-якої країни, раніше у певні періоди не були споживними вартостями («не володіли *якістю* для споживача»), хоча об'єктивно їх властивості не змінилися.

Часто один і той же товар може бути споживчою вартістю, але з пред'явленням *різних вимог*. В результаті, одні і ті ж характеристики виробу можуть оцінюватися по різному. Паралельно, певна конкретна потреба споживачів може задовольнятися різними видами продукції, що мають однакове цільове призначення.

Отже, економічний зміст категорії «якість» зумовлений оцінкою *корисності продукції (послуги)* та її *цінності*.

Мірою корисності є *суспільно необхідна якість*. Вона визначає досягнення такого рівня споживчих властивостей продукції, який би забезпечив задоволення потреб суспільства при найбільш раціональному використанні наявних ресурсів.

Разом з тим, якість продукції визначається не тільки її споживчими властивостями. Останні можуть залишатися незмінними, тоді як *ступінь* задоволення потреби даною продукцією в результаті появи нових суспільних вимог буде змінюватись (наприклад, залізничні колеса з невакуумованої сталі вже не задовольняють вимоги більшості потенційних споживачів). Очевидно, що на всіх етапах розвитку суспільного виробництва необхідна така якість, яка відповідає потребам суспільства *в конкретних умовах*. У таких обставинах мова може йти про *цінність продукції* [1]. Отже, категорії «якість» і «цінність» не тільки зумовлені наявністю людини, але й особливостями соціальної системи.

У світлі викладеного можна виділити наступні категорії *цінності*:

- *споживна цінність* продукції, для якої покупця найбільшою мірою цікавить саме *відповідність призначенню* (наприклад, наявність чавуну для виплавки сталі);
- *цінність володіння* (наприклад, стосовно власної картини відомого художника);
- *емпірична цінність*, коли потенційного споживача цікавить більш за все *особистий досвід і враження* (наприклад, власні спомини та судження щодо поїздки за кордон).

Найбільш нагальні потреби споживача зумовлюють інтерес до тих властивостей об'єкта, які сприймаються ним як *«привабливі якості»*. Відносно останніх і відбувається позитивне або негативне сприйняття цінності. В результаті, конкретний споживач перетворює вихідні нейтральні властивості об'єкта в позитивну або негативну якість.

Загальна концепція формування зацікавленості споживача передбачає, що цінність продукції (з урахуванням її значущості) та її «гранична» цінність змінюються залежно від нестачі або достатку вже існуючих одиниць продукції. Така цінність знижується з появою кожної додаткової одиниці продукції, прагнучи нуля, коли кількість такої продукції стає надмірною. Прикладом може служити перенасичення ринку продукцією деякого виду.

В результаті, сучасне поняття цінності почало асоціюватися з поняттям *ціни*. Отже, ціна не є абсолютною категорією, а залежить від потреби й оцінки продукції потенційними споживачами. Наприклад, неодноразово фіксувалося різке падіння ціни на високотехнологічну продукцію, що спочатку мала високий попит, внаслідок надмірної пропозиції з боку численних фірм-конкурентів.

Представлений підхід застосовний також до неекономічних відносин, наприклад, коли розглядаються *суспільні* відносини усередині організації, а також - взаємини між організаціями. В цьому випадку змінюється характер цінності: задоволеність ґрунтується вже не на критерії *«цінність/ціна»*, а на *«цінність/цінність»*, тобто сприятливому балансі між одержаною і запропонованою цінністю. На такому принципі базуються всілякі компроміси.

Управління якістю, значною мірою, ґрунтується на максимізації *запланованого корисного результату* із забезпеченням *синергетичних зв'язків* між впливними параметрами, що може бути представлено формулою:

$$(\text{Цінність})_{\Sigma} = N \cdot \sum_{i=1}^k (\text{Цінність})_i, \quad (1.1)$$

де k – кількість зацікавлених сторін; $N > 1$ – показник ефективності синергетичних відносин.

Внутрішній сенс формули (1.1) полягає у взаємному підсиленні декількох управлінських впливів на очікуваний результат діяльності (*образно кажучи*, « $1+1>2$ »).

1.2 Категорії промислової продукції та показники її якості

На практиці розглядають *чотири узагальнені категорії продукції* [2]:

- перероблені матеріали (наприклад, *товарні* чавун, поковки, сортова сталь тощо);
- технічні засоби (наприклад, покупні вимірювальні прилади, обладнання і т.ін.);
- послуги (наприклад, здійснення контролю, нанесення цинкового покриття на штабу, коли цинк і штаба надані Виконавцю, або Постачальнику Замовником тощо);
- інтелектуальна продукція (наприклад, відомості типу «ноу-хау»; комп'ютерна програма з керування певним процесом; технологічна інструкція тощо).

Слід мати на увазі, що *перероблені матеріали*, зазвичай, є матеріальними, а їх кількість зазвичай є *безперервною* характеристикою. *Технічні засоби*, як правило, матеріальні, а їх кількість є дискретною характеристикою. *Послуга* є результатом, як мінімум, одного виду діяльності, обов'язково реалізованого у взаємодії Постачальника і Замовника. Вона, як правило, нематеріальна. *Інтелектуальна продукція* містить інформацію і є, зазвичай, нематеріальною. Вона може набувати форму теорії, підходів, ділових угод, методик тощо. При цьому, *носії* інформації може бути матеріальним: комп'ютерний диск або документ на папері.

Деякі види продукції складаються з елементів, що належать до декількох вказаних категорій. У такому разі визначення категорії продукції залежить від елементу, який превалює. Прикладом може стати розробка технології виготовлення деякого інноваційного продукту (сукупність послуги та інтелектуальної продукції з пріоритетом останньої).

З точки зору подальшого використання продукція може бути такою, *що витрачається сама або витрачає свій ресурс* (рисунок 1.1).

До першої підгрупи продукції, що витрачається, відносять те, що дає природа: руди, нафта, мрамур тощо; дорогоцінні матеріали; сільськогосподарська продукція, квіти, лікувальні трави, продукти сільського господарства, рибальства і т.п. Ця продукція не може бути захищеною охоронними документами, оскільки її властивості формуються, здебільшого, природним шляхом. Їй не властиві такі показники якості як надійність, ремонтпридатність, уніфікація; вона не ремонтується (але часто втрачені нею під час збереження і транспортування властивості можуть бути деякою мірою відновлені). Таку продукцію залежно від рівня відзнак часто підрозділяють на сорти (вищий, перший, другий і т.д.).

Другу підгрупу продукції, що витрачається, складають матеріали і продукти, які виготовлені за участю людини. Сюди відносять штучні палива і мастила; продукцію металургії (чавун у чушках, сталь у зливках, прокат тощо); хімічні речовини (солі, кислоти, добрива, фарби, отрутохімікати, пластмаси, смоли, вибухові речовини, текстильні матеріали, хутро і т.і.); штучно виготовлені будівельні матеріали (цемент, бетон, гіпс, скло, кераміка тощо); лікувальні і медичні препарати; харчові продукти і т.д.

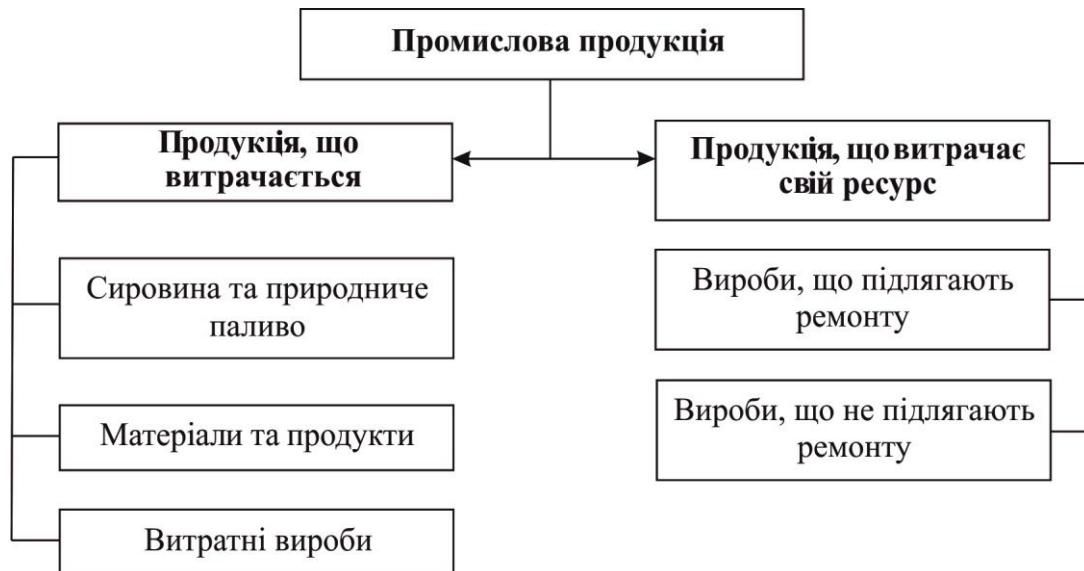


Рисунок 1.1 – Класифікація продукції з позиції її використання [2]

Ця продукція може бути патентоспроможною. Частково вона може бути оцінена за декоративними і естетичними ознаками, транспортабельністю, рівнем уніфікації, стандартизації тощо. Але їй, як і першій підгрупі, здебільшого, не властиві такі показники якості, як надійність, ремонтпридатність і т.п. До продукції, що витрачається, також відносять *витратні вироби* (на відміну від *витратних матеріалів* попередньої підгрупи), наприклад, *кусьове* мило, лікарські *штучні* препарати, *мотки* ниток, дроти, кабелі, кондитерські вироби, пляшки, банки й ін. Виробам цієї підгрупи часто притаманні патентно-правові й естетично-ергономічні показники якості, а також показники транспортабельності, рівня уніфікації, стандартизації тощо.

До продукції, яка *витрачає свій ресурс і підлягає ремонту*, відносять практично всю продукцію машино- та приладобудування, електро- та радіотехнічної промисловості, побутової техніки й ін.

До продукції, яка *витрачає свій ресурс, але не підлягає ремонту*, відносять, наприклад, вироби вакуумної і напівпровідникової техніки, елементи радіоелектроніки, реле, підшипники, кріпильні вироби тощо.

Кожна потреба споживача (замовника) виражається рядом вимог (функціональність, економічність, безпека, естетичність, зручність тощо), які формують рівень придатності об'єкту для використання та служать для оцінки його відповідності призначенню.

Від виду промислової продукції суттєво залежить номенклатура показників її якості.

В таблиці 1.1 представлений як *приклад* відповідний *оцінювальний* перелік показників якості продукції різних груп (позначення: «+» – доцільне застосування; «±» – можливість застосування; «-» – неможливість застосування).

1.3 Загальні основи теорії і практики управління якістю

З наведених матеріалів випливає, що якістю продукції можна і потрібно управляти.

З позиції Споживачів – шляхом вивчення наявного та майбутнього попиту, а також – формування останнього. З позиції Виробника – шляхом максимального задоволення відповідних потреб (вимог) стейкхолдерів.

Таблиця 1.1

Показники якості для оцінки промислової продукції різних груп [1]

Назва показника якості	Група промислової продукції				
	Сировина та інші природні матеріали	Матеріали і продукти	Витратні вироби	Вироби, придатні для ремонту	Вироби, не придатні для ремонту
Відповідність призначенню	+	+	+	+	+
Технологічність	+	+	+	+	+
Надійність	-	-	+	+	+
Довговічність	-	-	+	+	+
Економічність	+	+	+	+	+
Ремонтопридатність	-	±	±	+	-
Збереження	+	+	+	+	+
Екологічність	+	+	+	+	+
Ергономічність	-	-	-	+	+
Естетичність	±	±	+	+	+
Придатність до транспортування	±	±	+	+	+
Стандартизація	-	-	±	+	+
Уніфікація	-	-	±	+	+
Патентоспроможність	-	±	+	+	+
Безпечність	+	+	+	+	+
Однорідність	+	+	+	+	+
Стійкість до зовнішніх впливів	±	±	+	+	+
Інтегральні	+	+	+	+	+

У загальному сенсі, «управління якістю» можна визначити як систему *економного* створення товарів споживання та (або) послуг, які задовольняють споживчий попит.

Для ефективного управління забезпеченням і підвищенням якості процесів, продукції і продуктивності праці в світовій практиці добре зарекомендували себе *системи управління якістю*.

Взагалі, *система* – це сукупність взаємозв'язаних або взаємодіючих елементів.

Система управління – це система, яка дає можливість визначати стратегію та політику для досягнення визначених цілей. Система управління організацією може охоплювати різні складові системи («*підсистеми*») управління, наприклад, підсистему управління якістю, підсистему управління фінансами, підсистему управління навколишнім середовищем тощо.

Для зручності сприйняття систему зазвичай відображують графічною схемою.

Елемент системи (рисунок 1.2) повинен мати входи та як мінімум, один вихід.

В цьому елементі виконується процес перетворення «входів» на «виходи». Тому він може ще називатися «*процесором*».

Основними поняттями системного аналізу, в рамках якого вивчають поведінку систем є *управління і інформація*.

Управляючі впливи і потоки інформації в складній системі схематично показані на рисунку 1.3.

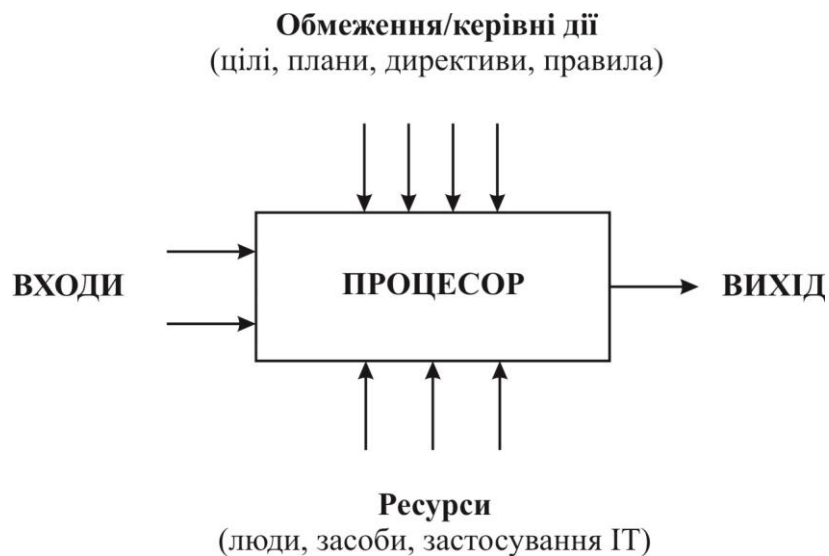


Рисунок 1.2 – Схема елементу системи (ІТ – інформаційні технології)



Рисунок 1.3 – Схема взаємозв'язку складових системи управління та потоків інформації в складній системі [1]

Система управління якістю є різновидом систем управління об'єктами.

Призначення системи якості:

- організація діяльності в області якості для координації, регулювання і аналітичної розробки ефективних рішень шляхом регламентації і впорядкування всієї діяльності організації та її підрозділів у відповідності до поставлених цілей у сфері якості;
- приведення всіх процесів в організації до керованого стану;
- забезпечення простежуваності та контрольованості продукції і ресурсів;
- визначення ролі і відповідальності кожного співробітника згідно з поставленими цілями у сфері якості;
- постійне підвищення кваліфікації та навчання персоналу;
- організація системи ведення, накопичення й обробки інформації для мінімізації втрат.

Система якості *по суті* – це сукупність *організаційної структури, процедур (методик), процесів і ресурсів*, необхідних для здійснення *управління якістю*. Вона спрямована на задоволення потреб усіх категорій споживачів (стейкхолдерів) і також повинна передбачати систематичну діяльність відповідно до встановлених вимог з виявлення недоліків і постійний пошук шляхів поліпшення.

Можна стверджувати, якщо діяльність організації забезпечує *стабільний збут продукції (попит на послуги)*, які задовольняють у визначений період часу реальне коло споживачів, в ній *є система якості*. Інша річ, наскільки ця діяльність відповідає загальноприйнятним (нормованим, зокрема, стандартами) вимогам. Ці аспекти розглянуто нижче.

Система якості за формою - це система керованої документації, в якій встановлені загальні принципи забезпечення якості, вимоги до діяльності і відповідальності кожного співробітника в області якості; умови дотримання заданих параметрів кожного процесу і характеристик кожного об'єкту; методики контролю, обробки й аналізу інформації про якість; програми навчання персоналу в області якості тощо.

Починаючи із середини ХХ ст. у різних країнах світу з'явилися документовані національні системи якості. Ці роботи врешті-решт зумовили появу міжнародних стандартів на їх побудову (див. підрозділ 2.4).

Як і будь-яка система, система якості складається з *управляючої* та *керованої* складових (див. рис. 1.3). *Управляюча* складова системи управління якістю «відповідає» за менеджмент якості («*quality management*» - «адміністративне управління якістю»). *Керована* складова системи реалізує оперативне керівництво діяльністю із забезпечення якості («*quality control*»).

Практичний зміст кожної складової демонструється схемою на рисунку 1.4.

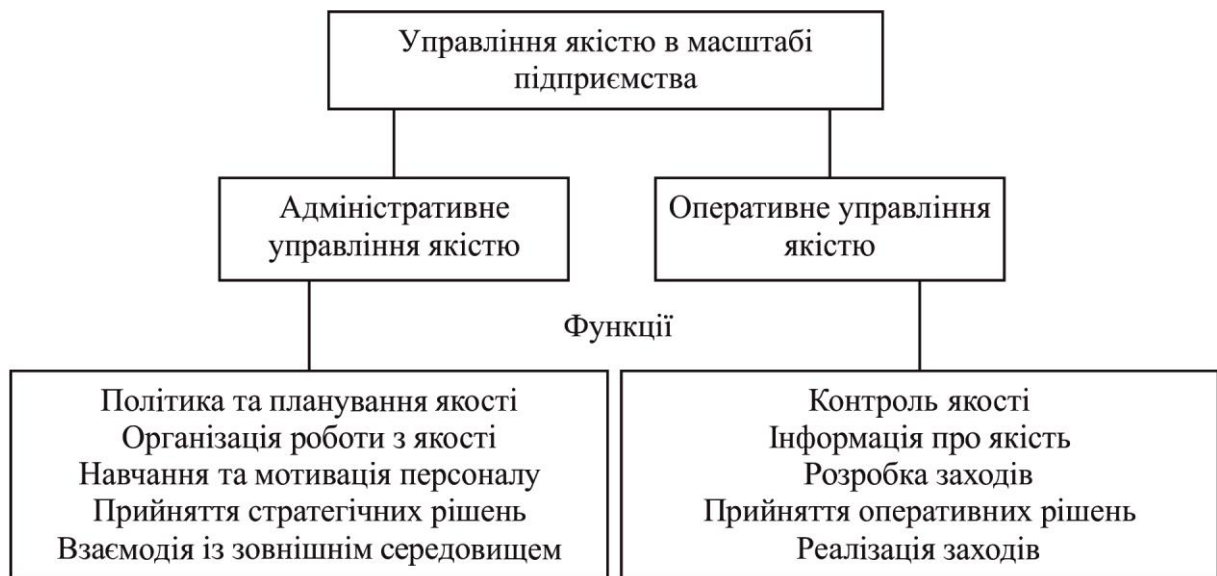


Рисунок 1.4 – Аспекти і функції системи управління якістю [1]

Слід відзначити, що не тільки безпосередній «контроль якості», але й інші вказані складові системи якості у більшій чи меншій мірі пов'язані з виконанням норм технічного регулювання та забезпеченням технічного контролю.

Процес управління якістю (послідовність кроків процесу, які проходить будь-яка продукція, послуга або інформація) наочно можна зображати у вигляді блок-схеми, що складається з набору послідовно розташованих символів (таблиця 1.2) зі зв'язками між ними [3]. Використовуючи такі блок-схеми, можна виявити нераціональну ускладненість процесів, визначити можливості для поліпшення або точки, в яких можна зібрати необхідні дані для подальшого їх опрацювання.

Приклад блок-схеми стосовно «Отримання матеріалів» представлений на рисунку 1.5.

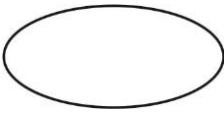
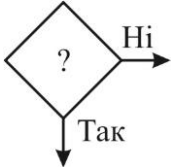
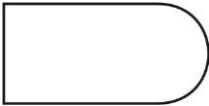
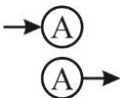
Для складання блок-схеми процесу необхідно виконати наступні дії.

1. Визначити рамки процесу:

- чітко позначити початок і кінець процесу;
- встановити рівень деталізації, необхідний для чіткого розуміння процесу;
- визначити проблемні області.

Таблиця 1.2

Символи блок-схеми для відображення процесів управління якістю

Символ	Що позначає	Приклади, коментар
	«Початок/кінець», «Вхід/вихід»	«Запит пропозицій», «Завдання», «Заказ сировини», «Виконання замовлення» тощо
	Розробка завдання, функція, дія, місце виконання	«Провести збори», «Подзвонити по телефону», «Відкрити коробку», «Реалізувати операцію» тощо
	Ухвалення одного рішення з двох його варіантів	«Прийняти рішення?», «Виконано?...» «Відповідає?...» тощо
	«Документ»	Заповнюється форма або звіт, формулюється робоче завдання, складається документ, протокол зборів, сертифікат якості, робиться запис тощо
	Тінь позначає наявність (необхідність складання) додаткової блок-схеми для даної задачі	У основній задачі є підзадачі, опис яких не приведений через відсутність необхідності, місця або невідповідності міри деталізації у блок-схемі
	«Затримка»	«Очікування обслуговування», «Відстрочення наради», «Очікування постачання матеріалів» тощо
	«Продовження», «Перенесення»	Перехід на іншу сторінку, перехід до іншої частини схеми
	Напрямок руху продукції, послуги, матеріалів або інформації	Визначається напрям або послідовність кроків процесу

2. Визначити кроки процесу: скласти перелік всіх основних дій і рішень від початку до кінця процесу, визначити їх входи та виходи.

3. Визначити послідовність кроків процесу:

– розставити елементи процесу у порядку їх виконання згідно того, що є, а не того, що повинно бути.

4. Скласти блок-схему, використовуючи відповідні символи (див. табл. 1.2):

– блок-схема повинна бути, по можливості, простою;

– необхідно дотримуватися єдиної міри деталізації;

– кожен крок процесу повинен описуватися загальнозрозумілими термінами.

5. Перевірити повноту блок-схеми, відповідаючи на питання:

– Чи правильно використані символи?

– Чи чітко визначені кроки процесу?

- Чи замкнутий кожен цикл?
- Чи у кожного «Перенесення» є відповідне продовження?
- 6. Узгодити блок-схему з людьми, які виконують даний процес.
- 7. Завершити створення блок-схеми, відповівши на питання:
 - Чи виконується процес, так, як він повинен виконуватися?
 - Чи дотримується персонал схеми процесу?
 - Чи є очевидні складнощі або надмірність, які слід скоротити або вилучити?
 - Як відрізняється поточний процес від ідеального?

Слід врахувати, що тільки одна стрілка може виходити з блока «Функція» («Дія»). Якщо виходів два або більше, необхідно використовувати блок (блоки) «Ухвалення рішення».

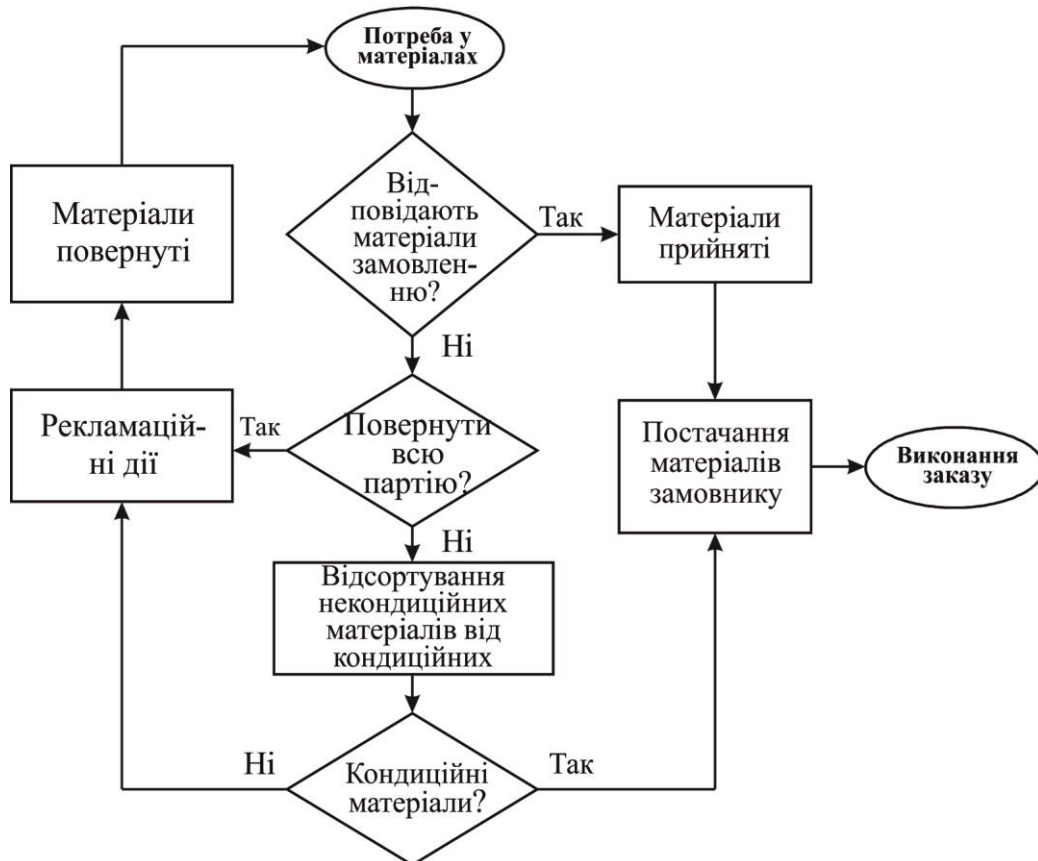


Рисунок 1.5 – Приклад блок-схеми процесу отримання матеріалів [3]

Після завершення цієї роботи слід скласти «ідеальну» блок-схему і порівняти її з тією, що розроблена раніш, щоб визначити невідповідності і можливості для удосконалення.

1.4 Принципи і моделі щодо забезпечення та покращення якості

Вище було відмічено, що ключовою обставиною при забезпеченні якості продукції стають наявні та очікувані вимоги (потреби) споживачів.

Взагалі, потреби мають наступні особливості:

- змінюються з часом, що передбачає необхідність проведення періодичного аналізу вимог до якості;
- можуть переводитися в характеристики продукції на основі визначених критеріїв (див. табл. 1.1);

– мають кількісний вираз (технічні характеристики, параметри процесів) або не мають його (колір, форма).

В результаті, **вимоги до якості** можна визначити як *вираження певних потреб або їх перевід в набір кількісно або якісно визначених вимог до характеристик об'єкту, що дозволяють встановити їх виконання і провести перевірку, зокрема, під час контролю*. Вимоги до якості повинні бути документально оформлені у стандартах, технічних умовах, контрактних узгодженнях тощо.

Важливе значення мають **вимоги суспільства до якості**, які стосуються захисту навколишнього середовища, охорони здоров'я, безпеки, надійності, збереження енергії і природних ресурсів. Вимоги суспільства до якості зазвичай відображаються в юридичних і нормативних документах (Законах, Директивах, Технічних регламентах тощо).

Взаємний зв'язок якості продукції (послуги) з процесами, які зумовлюють відповідний рівень показників якості відображається рядом відомих принципів і моделей забезпечення та удосконалення якості [1].

Базовим при проектуванні діяльності став **«Принцип віддзеркалення якості»**. Він полягає в тому, що якість кінцевої продукції (послуги) розглядається як результат якості процесів, а якість процесів є наслідком якості всієї системи. Відповідним чином, якість системи повинна забезпечити якість процесів, а останні – якість продукції (послуги) (рисунок 1.6).



Рисунок 1.6 – Схема реалізації «Принципу віддзеркалення якості» в системі управління якістю

Згідно з «Принципом віддзеркалення» при здійсненні контролю акцент слід робити не стільки на якості готового продукту (його змінити вже неможна, а тільки, за необхідності – відбракувати), скільки на якості процесів і якості організаційно-управлінської системи, які повинні забезпечити, в ідеалі, бездефектне виробництво (надання послуги).

Слід зауважити, що у цій сфері управління використовують багато наочних схем, які мають прояснити фахівцям інших галузей економічної діяльності (металургам, машинобудівникам, працівникам сільського господарства, торгівлі, логістики тощо) сенс дій щодо принципів застосування підходів із забезпечення якості.

У цьому зв'язку, користуються рядом прийомів, які дозволяють структурувати відповідний аналіз та діяльність.

Важливим є **«Принцип життєвого циклу продукції»**, який відображується у так званій **«Петлі якості»**.

У відповідності з «Принципом життєвого циклу» продукція (послуга) у загальному сенсі проходить однакові стадії: від «проектування» та «виготовлення (надання)» до «використання». Причому, «якість» як кінцева мета існування продукції (послуги) формується на кожному з названих етапів.

«Петля якості» – це концептуальна *модель* взаємозалежних видів діяльності, що впливають на якість на різних стадіях «життя» продукції (послуги): від «визначення потреб» до «оцінки задоволення нею» (рисунок 1.7). Вона будується у відповідності до

основних стадій формування і зміни показників якості будь-якої продукції: у сфері її виготовлення (при проектуванні та створенні) і споживчій сфері (при експлуатації).

На кожному кроці «Петлі якості», яка послідовно відображує *проектну, виробничу та експлуатаційну* складові якості з їх складовими, повинен бути забезпечений «Принцип віддзеркалення» (див. вище).

Проектна якість відображає процеси *планування якості* продукції. Планування якості починається з процесів маркетингових досліджень і продовжується в процесах проектування продукції і розробки процесів.

Виробнича якість відображає процеси *формування якості* продукції. Це починається із закупівлі матеріалів і закінчується моментом здачі продукції споживачу.

Експлуатаційна якість відображає процеси *зміни якості* продукції, яка знаходиться в експлуатації з урахуванням умов і якості процесів її використання, сервісного обслуговування та проведених ремонтів.

Останнім етапом життєвого циклу продукції, що також відноситься до «експлуатаційної якості» (див. рис. 1.7), є *утилізація або вторинна переробка*. Якість останніх подібних процесів регламентується екологічними, санітарними й іншими відповідними нормами.

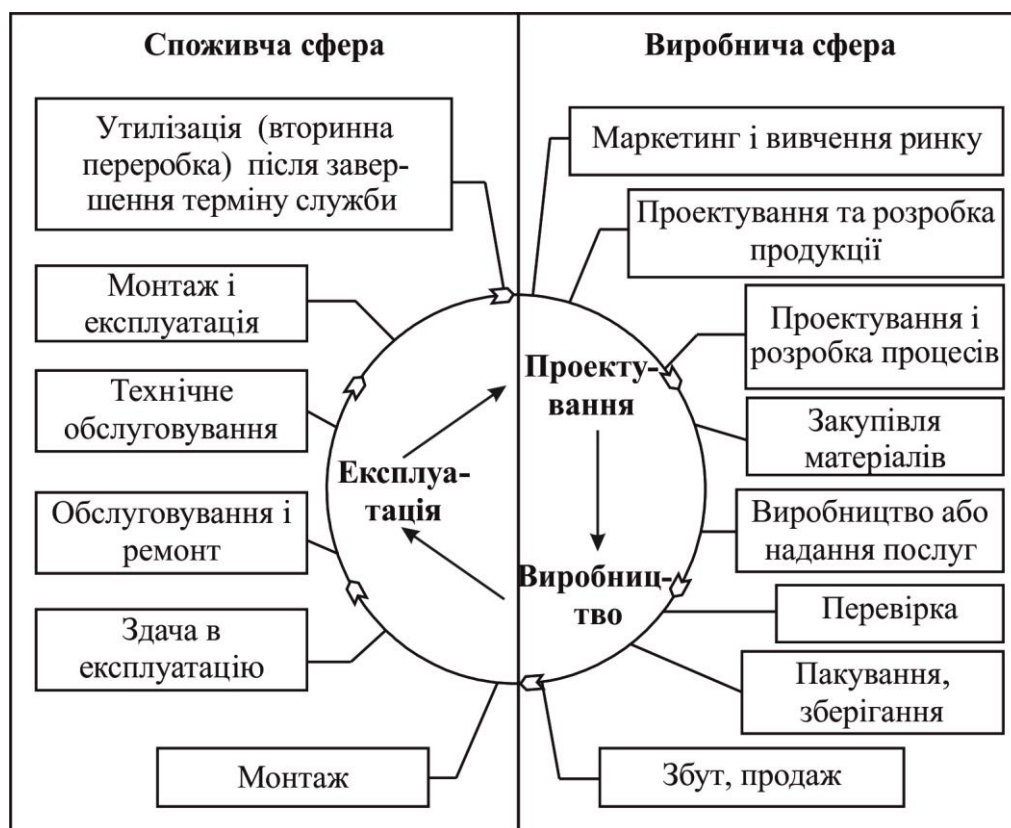


Рисунок 1.7 – «Петля якості» у сферах життєвого циклу продукції [1]

Користуючись моделлю «Петлі якості» можна визначити та обґрунтувати шляхи контролю та покращення якості у відповідності до конкретних вимог, що висуваються стейкхолдерами (споживачами).

Зокрема, при встановленні конкретної вимоги до продукції (послуги) часто визначають *градацію* її якості. Стандарти ISO серії 9000 (про них – див. нижче підрозділ 2.4) визначають поняття «градація» як *категорію або розряд*, що привласнені різним вимогам до якості продукції (послуги), процесів або систем, які мають таке ж функціональне застосування, наприклад, «клас точності» або «група використання».

Залежно від виду продукції і суспільної потреби в ній ці фактори можуть бути різними за сферою формування (при створенні, при виготовленні та/або при експлуатації), за суттю і важливістю. Це необхідно враховувати при визначенні вимог до якості. Наприклад, якість продукції машинобудування стосовно устаткування металургійного виробництва може формуватися чинниками, представленими на рисунку 1.8.



Рисунок 1.8 – Чинники, що зумовлюють якість продукції в різних сферах формування [1]

При цьому, потреба, яка зазвичай виникає щодо *кількісної* характеристики ступеня придатності продукції (послуги) до задоволення вимог, має бути забезпеченою зіставленням результатів технічного контролю з відповідними складовими технічного регулювання.

Однією із суттєвих особливостей категорій «якість» та «забезпечення якості» є їх змінність у часі відповідно до зростаючих вимог споживачів в умовах економічного, політичного, ідеологічного та культурного розвитку соціуму.

Для упорядкування підходів до врахування цих змін використовують широко відому модель: «Цикл (круг) Демінга», або «Цикл Демінга – Шухарта» (рисунок 1.9), який також застосовують на кожному з етапів життєвого циклу продукції (див. рис. 1.7).

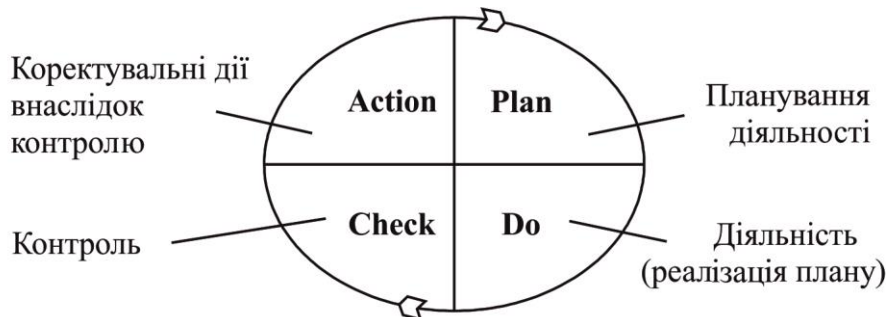


Рисунок 1.9 – «Цикл (круг) Демінга» з поліпшення якості [1 та ін.]

Згідно з «Циклом Демінга» будь-яка діяльність, зокрема, діяльність з поліпшення якості може бути розділена на етапи (кроки), причому кожен такий крок, у свою чергу, є узагальненою сукупністю процесів (зверніть увагу на виділені літери!):

- **Plan** – планування діяльності;
- **Do** – діяльність з реалізації плану;
- **Check** – контроль;
- **Act, Action** – дії, що застосовують для коригувань за наслідками контролю.

Абревіатура етапів дала назву цій моделі: «Цикл PDCA».

Представлені функції утворюють «круговий» цикл управління і є основою аналогічних відомих циклів управління якістю: Цикл «Трилогії Джурана», «Цикл покращення в системі TQM», Цикл «Логіки RADAR» та ін. [1].

В рамках реалізації цієї моделі при «**Плануванні**» має бути визначено (перш за все – керівником), чого слід досягти, що і як для цього необхідно зробити. Функція планування у залежності від етапу її застосування (в рамках «Моделі життєвого циклу продукції») є результатом аналізу і урахування діяльності з вивчення ринків, ефективності капітальних витрат, рівня реалізації та передбачуваної собівартості продукції, технічного рівня підприємства, ефективності контролю тощо, а в цілому – визначення *очікуваного* рівня якості продукції. Якість продукції при цьому повинна бути виражена в числових характеристиках, встановлених нормативами, технічними умовами й іншою технічною документацією.

Функція «**Виконання**» є реалізацією дій з переводу запроектованої якості в якість готової продукції. Вона передбачає конструкторське і технологічне проектування, визначення типу використовуваного устаткування, а також методів і методик роботи і контролю (див. рис. 1.7). Ця функція потребує також навчання виконавців робіт. Все це в комплексі здійснюється в цілях забезпечення відповідності продукції вимогам до неї та дотримання встановлених строків виробництва.

Після виконання наміченого необхідно порівняти досягнуті показники із запланованим і встановити різницю між дійсним і бажаним.

Функція «**Контроль**» є визначення реальної якості процесів, матеріалів і готової продукції відносно та для забезпечення їх відповідності заданим характеристикам. Після надходження товару на ринок функція контролю реалізується в цілях визначення реакції ринку на запропонований товар. Залежно від можливості або неможливості реалізувати

товари відповідно до плану збуту, а також наявності (відсутності) рекламаций можна скласти висновок про відповідність заданих і наявних характеристик якості.

Значення контролю якості полягає в тому, що він дозволяє встановити відповідність продукції заданим вимогам або виявити допущені відхилення, щоб виправити їх перед постачанням продукції замовнику.

В цілому, для забезпечення ефективності контролю, зокрема, технічного контролю, окрім застосування конкретних методів, необхідно також мати на увазі наступні міркування.

По-перше, контроль сам по собі є *витратною* функцією, яка дозволяє лише визначити відповідність (або невідповідність) продукції певним вимогам, і повинен давати інформацію з цього для коригування процесів в системі якості.

По-друге, контроль повинен охоплювати всі етапи робіт за життєвим циклом існування продукції (див. *нижче*): від досліджень і проектування до проведення випробувань готових виробів, нагляду за їх експлуатацією і, наприкінці – утилізації.

По-третє, важливо, щоб основний об'єм контролю здійснювався у вигляді *самоконтролю*, коли виконавці робіт зацікавлені контролювати себе самі, і самі можуть усунути виявлені дефекти (див. *нижче*). При цьому, повинен зберігатися також і незалежний контроль для об'єктивної оцінки проєктів і якості виготовлення виробів, а також проведення інспекторських перевірок, випробувань і приймання готової продукції. У кожному конкретному випадку необхідно знайти оптимальне поєднання цих двох видів контролю, яке залежатиме, головним чином, від характеру виробництва і контингенту працівників.

Функція «*Коректувальні дії*» виконується після встановлення різниці між дійсним і бажаним (запланованим) результатом, аналізу і визначення причин невідповідностей (якщо вони є). Після визначення цих причин вживаються заходи з їх усунення. При позитивній оцінці результатів цих заходів, зміни в процедурах виготовлення продукції повинні бути внесені в нормативну документацію підприємства.

Результати (як позитивні, так і негативні) мають бути враховані при подальшому плануванні на наступному витку Циклу Демінга, який повинен забезпечити новий, вищий рівень якості продукції.

Основою таких дій в рамках конкретної організації (фірми, підприємства) є персонал і матеріальна база.

Сучасні підходи до забезпечення та покращення якості передбачають розгляд персоналу як один з найважливіших факторів успіху.

Відомий ряд системних принципів управління, перш за все – спрямованих на персонал щодо забезпечення та вдосконалення загальної якості, які довели на практиці свою ефективність.

Деякі з них представлені нижче [1].

Система принципів Е. Демінга заснована на визнанні існування відхилень, необхідності відстеження «неприродних» відхилень і з'ясування їх причин.

Е. Демінг висунув ідею про доцільність відміни оцінки завдань і результатів виконання роботи співробітниками, вважаючи, що таке зіставлення створює атмосферу страху, сприяє орієнтації на короткострокові завдання, ігноруючи довгострокові цілі, і заважає колективній роботі. Їм були запропоновані для менеджерів наступні 14 принципів (рекомендацій) вдосконалення якості.

1. Дотримуйтесь постійності цілей.
2. Відмовтесь від низької якості в усьому.
3. Відмовтесь від повсюдного контролю.
4. Відмовтесь від партнерства, заснованого тільки на ціні продукції; встановіть довгострокові партнерські відносини з зацікавленими сторонами; зменште кількість постачальників.
5. Постійно удосконалюйте систему виробництва і обслуговування.

6. Практикуйте в організації наставництво та навчання.
7. Упровадьте в організації систему самоосвіти і самоудосконалення співробітників.
8. Відмовтесь від кількісних оцінок роботи.
9. Упровадьте сучасні методи керівництва: функції управління повинні зміщуватися від контролю *кількісних* показників до *якісних*.
10. Усуньте страх: сприяйте тому, щоб співробітники висловлювалися відкрито.
11. Усуньте бар'єри між підрозділами і співробітниками організації, сприяйте росту взаємної довіри.
12. Відмовтесь від лозунгів, транспарантів і настанов для робочих.
13. Підтримуйте відчуття професійної гордості в співробітниках.
14. Добийтесь прихильності вищого керівництва до ідеї забезпечення загальної якості.

В аналогічній системі принципів, що запропоновані Джозефом М. Джураном для кожного менеджера, акцент зроблений на необхідності прояву ними *індивідуальної діяльності* з підвищення якості шляхом максимального залучення персоналу. **Система принципів Дж. Джурана** містить 10 наступних складових підвищення якості.

1. Формування усвідомлення потреби в якісній роботі і створення можливостей для поліпшення якості.
2. Встановлення цілей для постійного вдосконалення діяльності.
3. Створення команд, здатних ефективно працювати над досягненням цілей, з призначенням координаторів.
4. Надання можливості навчання всім співробітникам організації.
5. Виконання *проектів* для вирішення проблем.
6. Реєстрація досягнень.
7. Інформування співробітників організації про досягнуті успіхи.
8. Інформування про загальні результати.
9. Прояв визнання співробітникам, що забезпечили найбільший внесок в поліпшення якості.
10. Впровадження і закріплення досягнень, яких вдалося добитися за рік, в системі і процеси, що постійно функціонують в організації.

План вдосконалення якості Пилипа Б. Кросбі складається з 14 наступних компонентів.

1. Чітке визначення прихильності керівництва організації до ідеї забезпечення якості.
2. Використання командної роботи для поліпшення якості, для залучення і інформування про якість усіх членів організації.
3. Оцінка якості та визначення поточних і потенційних проблем з якістю.
4. Визначення вартості якості.
5. Визначення вартості неякісної роботи і доведення цієї інформації до підлеглих.
6. Коригування дій.
7. Створення спеціальної групи для роботи за програмою «нульового браку».
8. Навчання фахівців, які упроваджуватимуть програму «нульового браку».
9. Проведення «Дня нульового браку» для пояснення програми і відношення організації до проблем якості.
10. Мотивація персоналу щодо досягнення цілей з поліпшення якості.
11. Стимулювання підлеглих за повідомлення про проблеми, які не дозволяють їм працювати без браку.
12. Громадське визнання тих, хто досягає поставлених цілей і відмінно виконує роботу.
13. Організація «Рад з якості», що складаються з професіоналів і керівників колективів, дії яких координуються.

14. Неодноразове повторення пунктів 1...13, оскільки процес вдосконалення якості нескінченний.

Слід зазначити, що розвиток робіт у сфері забезпечення та покращення якості на Заході (Європа, США) та на Сході (Японія) йшов з певною різницею, що, на нашу думку, зумовлено різним менталітетом більшості свідомого населення:

- на Заході пріоритетними стали цінність особистості та її індивідуальні прагнення, що потребує чіткої регламентації діяльності законами та стандартами;
- східне суспільство характеризується більшим колективізмом та дисциплінованістю, що супроводжується деяким приниженням особистості.

Безумовно, таке сприйняття дійсності є, значною мірою, узагальнюючим та умовним.

Все ж таки, це відобразилося на застосовних принципах ефективного здійснення робіт у сфері якості.

Так, представниками «західного» менеджменту *Дж. Реббітом і П. Бергом* сформульовані **чинники забезпечення загальної якості**, які базуються на аналізі та застосуванні загальних критеріїв у наведених вище підходах.

1. Орієнтація на споживача.
2. Орієнтація на процес і його результати.
3. Управління участю в роботі та відповідальністю співробітників.
4. Безперервне вдосконалення.
5. Потенційні проблеми, які залежать від робочих, повинні складати не більше 20% від загальних проблем діяльності.
6. Проведення вимірювань.
7. Командна організація робіт з поліпшення якості (забезпечення роботи постійно діючих кризових «Функціональних рад»).

Порівняльний аналіз представлених вище принципів управління і вдосконалення якості показує, що багато теоретичних положень, не дивлячись на особливості предметної сфери використання, мають універсальний характер. Системи управління якістю в організаціях, де ці принципи повно, послідовно і правильно реалізовані на практиці, схожі за характером. Сам механізм впровадження і розвитку цих систем також універсальний.

Сутність більшості з викладених принципів відбита в стандартах ISO серії 9000 (для умов України – стандартах ДСТУ ISO серії 9000). При цьому формулюються *вимоги*, які відображають, **що** організація повинна зробити для побудови відповідної системи управління якістю. Питання, **як** це слід реалізувати на практиці, залишається для вирішення розробникам системи з урахуванням особливостей конкретної організації.

На попередніх етапах такої стандартизації було визначено *вісім* наступних принципів управління якістю, які найвище керівництво може застосовувати, щоб поліпшувати показники діяльності організації.

1. Орієнтація на замовника:

- Розуміння існуючих потреб споживача.
- Розуміння майбутніх потреб споживача.
- Задоволення вимог споживача.
- Прагнення перевищити очікування споживача.

2. Лідерство:

- Зацікавленість вищого керівництва в забезпеченні якості.
- Єдність мети і спрямованості організації.
- Забезпечення необхідного внутрішнього клімату в організації.

3. Залучення працівників:

- Повний розвиток здібностей працівників.
- Використання здібностей працівників з максимальною користю.

4. Процесний підхід:

- Управління ресурсами як процесом.
- Постійне підвищення ефективності у досягненні бажаних результатів.

5. Системний підхід до управління:

- Визначення систем.
- Розуміння їх функцій та законів поведінки.
- Управління взаємозв'язаними процесами системи для результативного і ефективного досягнення мети.

6. Постійне поліпшення як постійна мета.

7. Прийняття рішень на підставі фактів: аналіз даних і інформації з погляду логіки.

8. Взаємовигідні стосунки з постачальниками: створення цінностей через взаємовигідні і взаємозалежні відносини з постачальником.

У новітній версії стандарту ISO 9001:2015 (ДСТУ ISO 9001:2015) на додержанні принципу «Системності підходу до управління» акцент не робиться, оскільки застосування інших представлених принципів вже передбачає «системність» у забезпеченні якості. Отже, у стандартах цієї редакції та пов'язаних з ними іншими стандартами спеціалізованих систем якості визначено 7 основних наступних принципів.

1. Орієнтація на замовника.
2. Лідерство.
3. Залучення персоналу.
4. Процесний підхід.
5. Поліпшення.
6. Прийняття рішень на підставі фактичних даних.
7. Керування взаємовідносинами.

Стандартами рекомендується використовувати ці принципи сумісно з «Циклом PDCA» згідно з моделлю, що представлена на рисунку 1.10.



Рисунок 1.10 – Модель системи управління якістю за ISO 9001:2015 з урахуванням «Циклу PDCA»

Діяльність у цій сфері на Сході при наявності подібності за суттю має деякі відмінності. Так, *сучасний японський підхід до формування принципів удосконалення якості* включає такі відмітні елементи:

- 1) орієнтація на постійне вдосконалення всіх процесів і результатів праці;
- 2) орієнтація на контроль *якості процесів*, а не *якості продукції* (див. «Принцип віддзеркалення» на рис. 1.6)
- 3) орієнтація на *запобігання* можливості допущення дефектів;
- 4) ретельне дослідження і аналіз виникаючих проблем за принципом «проти ходу процесів», тобто від наступної операції до попередньої;
- 5) культивування принципу «Твій споживач є виконавцем наступної виробничої операції»;
- 6) повне закріплення відповідальності за якість результатів праці за безпосереднім виконавцем;
- 7) активне використання людського чинника, розвиток творчого потенціалу персоналу, культивування моралі «*Нормальній людині соромно погано працювати!*».

Останніми роками додатковою сформульованою характерною особливістю системи управління якістю стало включення до переліку принципів – урахування зв'язків зі споживачами і постачальниками.

Матеріальною основою реалізації цих принципів є довершена технологія: чи то технологія виробництва, управління або обслуговування з широким використанням обчислювальної техніки, інформаційних технологій, новітніх матеріалів, автоматизованих систем проектування та застосування статистичних методів.

Проблему забезпечення якості у розширеному розумінні розглянуто у ***Принципах невикробничого регулювання якості Генічи Тагучи (Тагуті)***. Він, будучи фахівцем в області статистики, першим упровадив у процес поліпшення якості щодо планування продукції такі складові:

- системне проектування;
- проектування параметрів;
- проектування допустимих відхилень.

Цей підхід заснований на **7 наступних принципах**.

1. Однією з характеристик, що визначають якість готової продукції, є *втрати суспільства*, пов'язані з використанням неякісної продукції.

2. Необхідна діяльність з *постійного* підвищення якості продукції і зниженню витрат на її виготовлення.

3. Необхідне постійне прагнення до *зниження коливань* вартості продукції.

4. Рівень суспільних втрат через коливання виконавської здатності пропорційний *квадрату різниці між реальним показником виконавської здатності і її номінальним значенням*.

5. Необхідним є планування продукції і процесів, що істотно впливають на якість продукції, та відповідних виробничих витрат.

6. Прагнення до зменшення *коливань якості продукції* за рахунок зменшення нелінійних ефектів, що впливають на параметри продукції та/або процесу і ускладнюють одержання необхідних показників якості продукції.

7. Встановлення за допомогою методів статистичного регулювання параметрів продукції та/або процесу таким чином, щоб зменшити вплив на якість коливань виконавської здатності.

Для цієї системи доречним є пояснення щодо негативної вагомості саме *відхилень* якості від її номінального значення.

Можна з очевидністю прийняти, що відхилення якості від номіналу у бік її *зменшення* є шкідливе як для споживачів, так і для суспільства.

При оцінці ж впливу відхилення від номіналу якості у бік її *збільшення* треба враховувати, що діяльність з покращення якості є затратною. Якщо ці витрати не

відповідають пересічним потребам суспільства, то вони є, здебільшого, марними і такими, що погіршують відношення «цікава якість/собівартість» і відповідну конкурентоздатність продукції. Іншими словами, суспільні витрати на виготовлення *занадто* якісної продукції перестають узгоджуватись з вимогами її споживачів. Це явище може бути посилене наявністю зростаючих нелінійних зв'язків між шкідливістю вказаних відхилень та суспільними втратами.

Особливою відмінністю підходу Г. Тагучи є врахування *суспільної економічної складової* в діяльності при забезпеченні та покращенні якості, що розширює коло безпосередніх споживачів продукції (послуги) до усіх стейкхолдерів.

Різні шляхи реалізації робіт у сфері забезпечення якості привели до концепції «Всезагального («Тотального», «Загального», «Всеохопного») менеджменту на основі якості – Total Quality Management – TQM». Цю концепцію можна розглядати як розвиток «Принципу віддзеркалення» (див. рис. 1.6), коли якість організації зумовлює якість суспільства. Останнє зацікавлене у високій якості на кожному ієрархічному рівні її формування.

Узагальнено, концепцію TQM можна розглядати та аналізувати, з одного боку, як *ідеологію та філософію* якісної діяльності, а з іншого – як *технологію (методи та оперативні прийоми)* з досягнення найвищого рівня якості продукції, процесів та систем.

З погляду найбільш поширених підходів на Заході (США, Європа) до загального менеджменту, «Загальне управління на основі якості» – це систематичний підхід до управління організацією, націлений на якість, заснований на участі всіх її членів і направлений на досягнення довгострокового успіху шляхом задоволення вимог споживачів і вигоди для членів організації та суспільства.

В Японії ж TQM виникнув як узгодження «Всезагального контролю якості – TQC» з вимогами міжнародних стандартів ISO серії 9000. У зв'язку з цим, надається декілька інша трактовка TQM: «Систематична діяльність, спрямована на досягнення бізнес-цілей при ефективній та результативній діяльності компанії як організації, яка спроможна надавати товари та послуги відповідно до стандартів якості, що необхідні споживачам» [1].

Складові концепції TQM в рамках організації (фірми) відображені на рисунку 1.11.

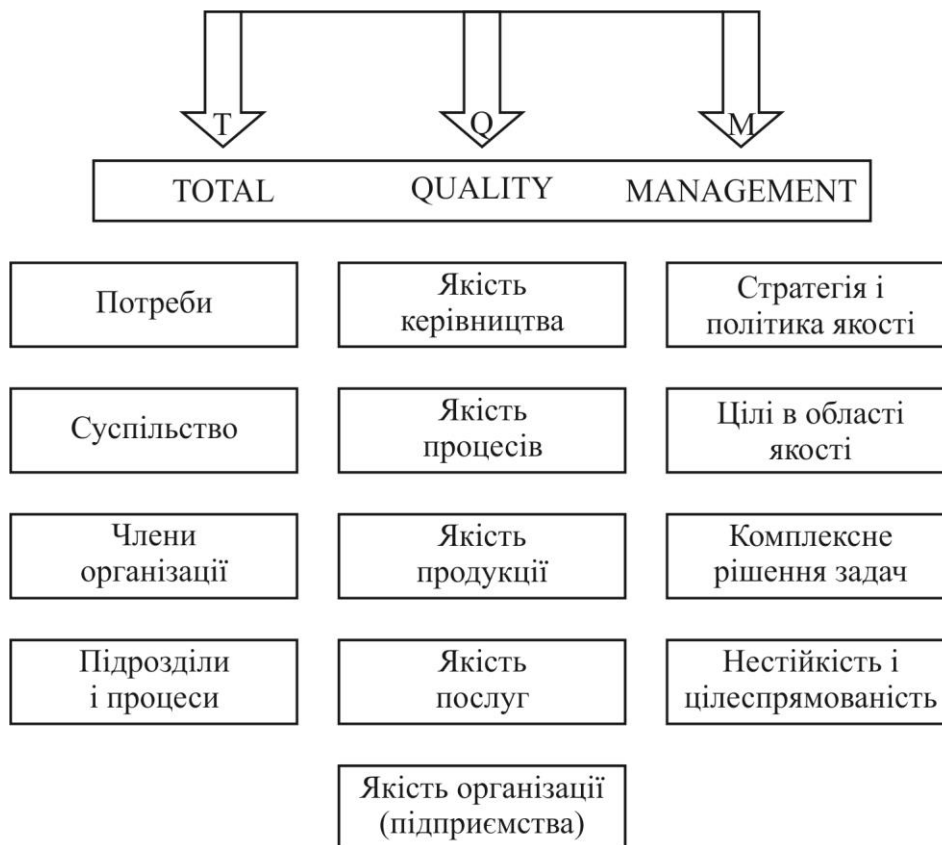


Рисунок 1.11 – Складові концепції TQM [4]

Базові положення і найбільш істотні елементи підходів TQM схожі з класичними методами забезпечення якості. У новому і класичних методах загальним є:

- значущість ролі і відповідальності керівництва;
- пряма орієнтація на замовника;
- орієнтація на безпомилкове виробництво;
- управління процесами;
- мотивація і навчання персоналу.

Це дозволяє розглядати TQM і класичні методи забезпечення якості не як деякі роздільні частини, а як варіанти загального управлінського підходу.

Проте, існують і принципові відмінності між основними принципами традиційного управління якістю та системи «Загального управління на основі якості», представлені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Порівняння основних принципів традиційної системи управління якістю та системи TQM

Традиційні принципи управління якістю	Принципи системи TQM
Послідовне використання технічних, організаційних, управлінських, економічних й інших спеціальних методів	Комплексне використання технічних, організаційних, управлінських, економічних й інших спеціальних методів
Управління на основі <i>аналізу минулого</i> .	Управління на основі прогнозу про «ідеальне» <i>майбутнє</i> .
Досягнення довгострокового успіху – <i>це орієнтир діяльності, який не є предметом управлінської дії</i> .	Довгостроковий успіх – <i>це предмет управлінської дії</i> .

Формування спеціальної групи виконавців із забезпечення якості <i>не є обов'язковим</i> .	Застосовується <i>професійна діяльність</i> спеціально сформованої групи виконавців із забезпечення якості, дії якої документуються і аналізуються.
Задоволення потреб замовника з постійним плановим дослідженням ринку та регулярним удосконаленням продукції.	Задоволення потреб стейкхолдерів: <i>споживачів, акціонерів, керівництва, співробітників організації і суспільства</i> , – на основі постійного планового вивчення ринку та регулярного удосконалення продукції, а також – постійного планового вивчення <i>можливостей</i> підвищення якості процесів, виробництва, продуктивності праці.
Методичною базою до управління є системи маркетингових досліджень і маркетингової інформації, визначення об'ємів ринку і вибір цільових сегментів, розробка нових товарів, їх розповсюдження та подальше технічне обслуговування при <i>сталій структурі організації</i> .	Організація орієнтується на потреби споживача, що змінюються: суспільства, співробітників і організації в цілому. Відповідно до виявлених потреб організація <i>змінює</i> характеристики не тільки <i>продукції, процесів, методики</i> , але й <i>структуру</i> , яку <i>підкоряє</i> поточним задачам.
Планування, забезпечення і контроль поліпшення якості <i>продукції</i> .	Планування, забезпечення і контроль поліпшення якості всіх <i>процесів і системи у цілому</i> .
Розробка, переважно, коригувальних дій.	Розробка, переважно, запобіжних дій.
Навчання управлінню якістю тільки співробітників служби якості.	Навчання управлінню якістю всього персоналу.

Продовження таблиці 1.3

Традиційні принципи управління якістю	Принципи системи TQM
Покладання функцій забезпечення якості на <i>відділ управління якістю</i> .	Покладання функцій управління якістю на <i>всіх співробітників</i> .
Розв'язання в області якості тільки <i>поточних</i> задач.	Регулярне виявлення і розв'язання в області якості <i>хронічних</i> проблем.
Виконання кожним <i>автономно</i> поставленого завдання.	<i>Координація</i> діяльності і <i>взаємодія</i> всіх співробітників у сфері якості.

З точки зору виконавця, основна відмінність полягає в тому, що **стандартизовані підходи, в першу чергу, направлені на зниження ймовірності зробити що-небудь невірно, тоді як TQM орієнтована на постійне підвищення якості процесів і продукції, коли вже досягнутий мінімально необхідний рівень якості**. При цьому, відповідна інноваційна зосередженість супроводжується ймовірністю збільшення ризиків.

Але, як свідчить практика, в багатьох випадках суттєві і швидкі зміни оточуючого середовища (глобалізація ринків, кризові явища, природні катаклізми тощо), не залишають вибору з використання підходів TQM для одержання конкурентних переваг. Фірми часто *вимушені* діяти за обставин невизначеності, відсутності чітких загальноприйнятих меж і умовності пріоритетів.

Жорстких регламентацій концепція TQM не передбачає, що допускає широкий набір засобів дій з урахуванням того, що для виживання в умовах сучасного ринку регулярне вдосконалення всієї діяльності так само необхідне, як і регулярне вдосконалення продукції, що випускається.

На практиці добре себе зарекомендувало комплексне застосування обох підходів: реалізація «Загального менеджменту на основі якості» передбачає проведення в організації *безперервного вдосконалення своєї діяльності*, а впровадження стандартів ISO серії 9000 дозволяє *фіксувати і закріплювати досягнутий рівень*.

Систему якості в організації, в якій враховується концепція TQM, можна представити у вигляді складових частин єдиної системи [5], яка включає підсистеми: корінну, технічного та методичного забезпечення, а також - вдосконалення й розвитку загального управління якістю.

Корінна підсистема – відображає комплекс вимог діючих нормативних документів (базових стандартів) з побудови систем якості, загальновизнані методи і засоби, які застосовуються для побудови, аналізу і досліджень складних об'єктів та засновані на загальнолюдських цінностях, відомому математичному апараті, статистичних методах контролю і тому можуть імпортуватися в будь-яку країну для використання у будь-яких фірмах. Відповідними є наступні принципи:

- покладання відповідальності за діяльність у сфері якості на вище керівництво;
- управління людським чинником шляхом створення атмосфери задоволеності, зацікавленості участі, благополуччя і процвітання на фірмі, фірмах-постачальниках, в збутових і обслуговуючих організаціях, у споживачів і акціонерів;
- участь персоналу у фінансовій діяльності (у прибутку, акціонерному капіталі), вихованні свідомого відношення до якості, відчуття партнерства, вдосконалення соціальної атмосфери й інформованості службовців;
- узгодження політики у сфері якості із загальною стратегією економічної діяльності, привнесення цілей з якості у всі аспекти адміністративної, господарської і економічної діяльності організації, вживання заходів, що забезпечують розуміння політики в області якості; проведення заходів з формування культури якості;
- внутрішня та зовнішня координація робіт у сфері якості із зацікавленими сторонами; системне та комплексне вирішення проблем з урахуванням процесів, що відбуваються;
- навчання методам забезпечення якості, підвищення кваліфікації персоналу; підготовка управлінських кадрів для діяльності в області якості;
- контроль, оцінка і самооцінка якості продукції та виробничого процесу; адекватне використання інформації про якість продукції;
- проведення спеціальних досліджень у сфері якості;
- участь у національних кампаніях з якості;
- використання циклу *PDCA* або спеціального циклу, що пристосований для специфіки TQM при удосконаленні діяльності з формування якості на всіх етапах життєвого циклу продукції (послуги).

Методичними засоби реалізації корінної підсистеми TQM є: способи збору, статистичної обробки та представлення даних; теорія загального менеджменту; теорія мотивацій і психологія міжособистих відносин; засади економічних розрахунків тощо.

Підсистема технічного та методичного забезпечення включає корінну підсистему (є для останньої *надсистемою*) – це прийоми і програми, що дозволяють навчити персонал володінню необхідними засобами і правильному їх застосуванню. Ця підсистема відображає стереотипи та стилі діяльності, навички, легенди, традиції та звичаї країни, у тому числі, пов'язані з релігією та національною культурою, а також – кожної організації.

Її треба створювати самим; автоматичне перенесення досвіду або простий переклад документів на національну мову малоефективні. По суті – це постійний менеджмент: конкретні засоби та документація із забезпечення TQM у певних умовах функціонування системи менеджменту якості.

Додаткова методична база з реалізації підсистеми технічного та методичного забезпечення TQM охоплює:

- управління якістю продукції на всіх етапах життєвого циклу (див. модель «Петлі якості» на рис. 1.7);
- систему ведення внутрішньофірмової інформації про діяльність у сфері якості та результати такої діяльності;
- створення проектів з удосконалення діяльності і процесів;
- навчання управлінню якістю і залучення до управління всього персоналу;
- розробку внутрішньофірмових стандартів щодо діяльності із вдосконалення якості.

Підсистема вдосконалення і розвитку загального управління якістю включає обидві попередні складові-підсистеми (*і є для них надсистемою*). Вона ще більш специфічна, відображає цінності, місію, керівні принципи компаній, кожна з яких істотно відрізняється за своїми можливостями, досвідом, традиціями. Тут ще сильніше відображаються національні особливості та цінності країн і народів, економічні порядки усередині країни, її чинне законодавство.

У моделі TQM повинні також враховуватися екологічні аспекти діяльності компанії, забезпечуватися вимоги інформаційної безпеки, безпечні і комфортні умови праці персоналу тощо.

Як показала практика, фірми, що ведуть цілеспрямовану політику з підвищення рівня якості продукції та послуг, успішно використовують для досягнення цієї мети великий арсенал методів, інструментів і засобів. Умовно вони можуть бути згруповані в три блоки (рис. 1.12).

Перелік методів **контролю** (блок 1 на рис. 1.12) включає загальні та специфічні методи оцінки якості процесів та результатів діяльності, наприклад, «Сім простих інструментів якості», прийоми аналізу економічних показників, методи технічного контролю продукції, процесів, системи якості та відповідної документації тощо.

Методи **стимулювання (мотивації)** у блоці 2 включають як звичайні методи мотивації, так і спеціально розроблені для поліпшення якості (наприклад, «кампанії якості», що проводяться у національному чи регіональному масштабі, регіональні та національні премії з якості тощо).

До методів **забезпечення якості** (блок 3), крім тих, що показані у блоці 3 на рис. 1.12, відносяться організаційні заходи (підпорядкування структури організації цілям і задачам TQM), а також інженерно-математичні методи («прості» в «нові» інструменти якості, «Функціонально-вартісний аналіз», «Діяльність 5S», «Шість-сигма», «Збалансована система показників – BSC» тощо), використовувані для аналізу і регулювання процесів на всіх стадіях життєвого циклу продукції, а також – для відпрацювання її характеристик.



Рисунок 1.12 – Ефективні напрями роботи з досягнення цілей TQM [5]

Окремі методи одночасно відносяться до різних блоків. Так, *статистичні методи* можна розглядати як методи контролю, так і засіб забезпечення якості. Використання «Гуртків якості» дозволяє вирішувати різні проблеми якості й одночасно є сильним засобом стимулювання творчої активності співробітників фірми. А *метод самоконтролю*, що набув поширення останніми роками і відображений у стандартах ISO серії 9000, може бути з рівними підставами віднесений до всіх трьох блоків (див. рис. 1.12).

Детальніше з методами та засобами реалізації TQM можна ознайомитись у спеціальних виданнях [1].