

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота / проект

II рівень вищої освіти (магістерський)

на тему «**Технології реалізації організаційних моделей управління якістю
в житловому будівництві**»

Виконав: студент 2 курсу,

групи: 8.1929-пцб-з

спеціальності:

192 - Будівництво та цивільна інженерія

освітньої програми Промислове і цивільне

будівництво

спеціалізації: -

Бережний Роман Юрійович

Керівник доцент, к.т.н. М.О. Полтавець

Рецензент ст. викл. Данкевич Н.О.

Запоріжжя

2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
(другий (магістерський) рівень)
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва)
Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(шифр і назва)
Спеціалізація -
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

завідувач кафедри промислового та
цивільного будівництва
проф. І.А. Арутюнян
"_____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ / ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Бережний Роман Юрійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи (проекту) Технології реалізації
організаційних моделей управління якістю в житловому будівництві

керівник роботи Полтавець Марина Олександрівна
доц., к.т.н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від "25" 05 2020 року № 599-с







2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи грудень 2020 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Актуальність обраного напрямку
досліджень, значимість у сучасному житті, можливості розвинення
проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета
роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт досліджень,
предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити) Аналіз сучасного стану галузі і управління якістю будівництва
України. Системне обґрунтування організаційно-економічних та науково-
практичних передумов управління якістю в будівництві. Моделювання
процесів управління якістю в будівництві

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Від восьми графічних аркушів із результатами аналітичних обґрунтувань наукового напрямку досліджень, результатами експериментальних досліджень, доказами оптимальності запропонованих методик, результатами чисельних розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи магістра

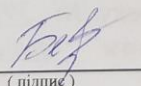
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Полтавець М.О., доц.		
Розділ 2	Полтавець М.О., доц.		
Розділ 3	Полтавець М.О., доц.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Аналіз сучасного стану галузі управління якістю будівництва в Україні	1 жовтня	
2	Розділ 2. Системне обґрунтування організаційно-економічних та науково-практичних передумов управління якістю в будівництві	1 листопада	
3	Розділ 3. Моделювання процесів управління якістю в будівництві	1 грудня	

Студент


(підпис)

Бережний Р.Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи (проекту)


(підпис)

Полтавець М.О.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер


(підпис)

Данкевич Н.О.

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Бережний Р.Ю. Технології реалізації організаційних моделей управління якістю в житловому будівництві.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Науковий керівник доцент кафедри промислового та цивільного будівництва Полтавець М.О. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2020 р.

Розроблена система організаційно-технологічних моделей формалізованої оцінки стану якості будівельно-монтажних робіт, є зручною для практичного користування, як по окремих роботах, так і в цілому по будівельному об'єкту – для подальшого коригування стану якості відповідно до вимог замовника та існуючих галузевих стандартів. Застосування норм підвищує надійність процесів будівництва як на стадії підготовки будівельного проекту, так і в процесі спорудження об'єкта.

Ключові слова: якість, процес, показник, рівень, оцінка, контроль, кваліметрія, модель, система, управління, конкурентоспроможність, продукція, комплекс, дослідження, структура, проєкт, компонент.

Список публікацій магістранта:

1. Бережний Р.Ю., Полтавець М.О. Технології реалізації організаційних моделей управління якістю в житловому будівництві. *Збірник наукових праць кафедри ПЦБ* : матеріали XXV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів (24-27 листопада 2020 р, м. Запоріжжя). Запоріжжя: ІННІ ЗНУ 2020. С. 184.

ANNOTATION

Berezhny R.Yu. Technologies for implementing organizational models of quality management in housing construction.

Qualification final work for obtaining a master's degree in the specialty 192 "Construction and Civil Engineering". Supervisor Associate Professor of Industrial and Civil Engineering Poltavets M.O. Zaporizhia National University. Engineering Educational and Scientific Institute, Department of Industrial and Civil Construction, 2020.

The developed system of organizational and technological models of formalized assessment of the quality of construction and installation works is convenient for practical use, both for individual works and for the construction site as a whole - for further adjustment of quality in accordance with customer requirements and existing industry standards. The application of norms increases the reliability of construction processes both at the stage of preparation of the construction project and during the construction of the object.

Keywords: quality, process, index, level, estimation, control, qualimetry, model, system, management, competitiveness, products, complex, research, structure, project, component.

List of postgraduate publications:

1. Бережний Р.Ю., Полтавець М.О. Технології реалізації організаційних моделей управління якістю в житловому будівництві. *Збірник наукових праць кафедри ПЦБ* : матеріали XXV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів (24-27 листопада 2020 р, м. Запоріжжя). Запоріжжя: ІННІ ЗНУ 2020. С. 184.

АННОТАЦІЯ

Бережной Р.Ю. Технологии реализации организационных моделей управления качеством в жилищном строительстве.

Квалификационная выпускная работа для получения степени высшего образования магистра по специальности 192 «Строительство и гражданская инженерия». Научный руководитель доцент кафедры промышленного и гражданского строительства Полтавец М.А. Запорожский национальный университет. Инженерный учебно-научный институт, кафедра промышленного и гражданского строительства, 2020

Разработана система организационно-технологических моделей формализованной оценки состояния качества строительно-монтажных работ, является удобной для практического пользования, как по отдельным работам, так и в целом по строительному объекту - для последующей коррекции состояния качества в соответствии с требованиями заказчика и существующими отраслевыми стандартами. Применение норм повышает надежность процессов строительства как на стадии подготовки строительного проекта, так и в процессе возведения объекта.

Ключевые слова: качество, процесс, показатель, уровень, оценка, контроль, квалиметрия, модель, система, управление, конкурентоспособность, продукция, комплекс, исследование, структура, проект, компонент.

Список публикаций магистранта:

1. Бережной Р.Ю., Полтавец М.О. Технології реалізації організаційних моделей управління якістю в житловому будівництві. *Збірник наукових праць кафедри ПЦБ* : матеріали XXV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів (24-27 листопада 2020 р, м. Запоріжжя). Запоріжжя: ІНІ ЗНУ 2020. С. 184.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ І. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ГАЛУЗІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ	10
1.1 Якість – складовий елемент конкурентоспроможності будівельного підприємства	10
1.2 Складові елементи якості будівельної продукції	27
1.3 Сучасний стан теорії і практики управління якістю	41
РОЗДІЛ 2. СИСТЕМНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО- ЕКОНОМІЧНИХ ТА НАУКОВО-ПРАКТИЧНИХ ПЕРЕДУМОВ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В БУДІВНИЦТВІ	49
2.1 Наукові основи управління якістю продукції	49
2.2 Система управління якістю продукції	53
2.3 Контроль і оцінка якості в будівництві	62
2.4 Економічні аспекти в управлінні якістю продукції	81
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В БУДІВНИЦТВІ	89
3.1 Формалізація та визначення систем управління якістю	89
3.2 Дослідження моделей управління якістю	113
3.3 Реалізація організаційної моделі управління якістю в будівництві	121
ВИСНОВКИ	132
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	134

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Кожен будівельний проект – це складна система, що включає множину підсистем та елементів. Будівельні організації, як учасники натурально-речового втілення будівельних проектів, потребують формування виваженої стратегії функціонування на ринку будівельних робіт. Важливою складовою такої стратегії є стратегія управління якістю, яка є запорукою спроможності будівельної організації втриматись на зайнятому нею сегменті ринку, розширити його та підняти на вищий рівень конкурентоспроможності серед організацій-аналогів. Належне управління якістю будівництва як всередині операційної системи окремої будівельної організації, так і в цілому по будівельному об'єкту, забезпечить відповідність проміжної та готової будівельної продукції як галузевим стандартам, так і вимогам замовника, що в свою чергу зменшить виробничі витрати на подолання браку і в результаті, знизить підсумкову кошторисну вартість спорудження будівельного об'єкта. З іншого боку, зростання внутрішніх стандартів якості будівельних організацій щодо проміжної та готової продукції є передумовою забезпечення її відповідності вимогам проектно-кошторисної документації.

Основною проблемою забезпечення національної економічної безпеки нашої країни є якість і конкурентоспроможність продукції. Особливу значущість ця проблема набуває в умовах нестабільності, що супроводжується втратою позицій на внутрішньому і зовнішньому ринках. Історичний досвід низки європейських країн показує, що забезпечення прогресу в сфері застосування ефективних систем менеджменту якості допомагає успішно долати наслідки кризи і займати, як і раніше, міцні позиції по багатьох видах товарів на світовому ринку.

У сучасних умовах головна складова конкурентоспроможності будь-якої організації – це здатність забезпечити постійно зростаючі вимоги ринку і конкретних замовників. Одним із шляхів рішення цієї непрості задачі є

розробка і впровадження системи якості, що постійно удосконалюється, відповідає найвищим вимогам.

За цих умов актуальним є питання розробки комплексу моделей, які спеціально налаштовані на формалізоване прогнозування стану якості будівельно-монтажних робіт як по окремих роботах, так і в цілому по будівельному об'єкту.

Існуючі методи та механізми контролю якості будівництва, насамперед інструментальні, є складовими вхідного та проміжного контролю якості. Однак, вони не забезпечують належної альтернативності вибору варіантів виконання будівельно-монтажних робіт, заздалегідь до формування остаточного варіанта проектно-конструкторської документації, і організацію-виконавця можливістю долати недоліки недотримання стандартів якості в процесі безпосереднього спорудження об'єктів, що, в свою чергу, викликає додаткові витрати.

Назріла проблема запровадження альтернативних існуючим підходів до формування стандартів якості комплексів будівельно-монтажних робіт та об'єктів будівництва в цілому, які мають по-новому, формалізувати процес управління якістю будівництва впродовж життєвого циклу підготовки та спорудження об'єкта.

Незважаючи на велику кількість наукових праць, присвячених управлінню якістю будівельної продукції, необхідно створити новий аналітичний інструмент формалізації процесів управління якістю будівельно-монтажних робіт впродовж процесів будівництва.

Мета дослідження – результативне коригування стану якості будівельної продукції відповідно до галузевих стандартів, вимогам замовника, з врахуванням технологічної номенклатури робіт по об'єкту та чинників зовнішнього середовища реалізації процесів будівельного проекту.

Об'єкт дослідження - окремі комплекси будівельно-монтажних робіт та об'єкти будівництва в цілому.

Предмет дослідження - моделі та методи формалізованого контролю та забезпечення якості будівельної продукції, що призначені забезпечити

належний зв'язок між існуючим станом якості будівельно-монтажних робіт, вимогами замовника та ритмічністю спорудження об'єктів.

Завдання дослідження:

- 1) проаналізувати існуючі методи і моделі контролю якості будівельно-монтажних робіт;
- 2) обґрунтувати систему чинників впливу на стан якості будівельної продукції;
- 3) визначити та оцінити рівень якості будівельної продукції за допомогою інноваційних методів.

Наукова значимість досліджень. Досліджено технологічний комплекс системоутворюючих регуляторів якості, як важелів реалізації будівельних проектів та прикладний інструментарій оцінювання, прогнозування параметрів якості будівельної продукції, що дозволяє своєчасно реагувати на вимоги замовника будівельного проекту та вносити необхідні корективи в хід виконання будівельних процесів, з метою додержання запланованих стандартів якості.

Практична цінність роботи полягає в тому, що розроблена система організаційно-технологічних моделей формалізованої оцінки стану якості будівельно-монтажних робіт, є зручною для практичного користування, як по окремих роботах, так і в цілому по будівельному об'єкту – для подальшого коригування стану якості відповідно до вимог замовника та існуючих галузевих стандартів. Застосування норм підвищує надійність процесів будівництва як на стадії підготовки будівельного проекту, так і в процесі спорудження об'єкта.

1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ГАЛУЗІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

1.1 Якість – складовий елемент конкурентоспроможності будівельного підприємства

Сучасні економічні умови країни характеризуються високими темпами розвитку ринкових відносин, інтеграційних процесів, що припускають ріст рівня конкуренції в провідних галузях економіки, до яких відноситься будівництво, зокрема будівництво. У сфері будівництва конкуренція проявляється під час проведення підрядних торгів на проектування житла, поставку та виробництво матеріалів, робіт і послуг на його будівництво, інших робіт, зокрема, що забезпечують дотримання проектних показників і нормативів у процесі будівництва й реконструкції, а також робіт і послуг, пов'язаних з ефективним і якісним обслуговуванням житла та його експлуатації.

Не зважаючи на значне число наукових публікацій, присвячених дослідженню проблем управління конкурентоспроможністю різних ринкових суб'єктів і галузей, недостатньо вивченими залишаються питання теорії й методичного забезпечення підвищення конкурентоспроможності підприємств вітчизняного будівельного комплексу в умовах конкурентного середовища.

Для початку визначимо основні стадії життєвого циклу будівництва споруд, які є продукцією будівельного підприємства. До них відносяться (рис. 1.1):

1. вивчення будівельного ринку;
2. будівельне проектування та розробка технічних вимог;
3. матеріально-технічне постачання;
4. підготовка та організація будівельного процесу;
5. виробництво будівельно-монтажних робіт;

6. контроль якості, проведення випробувань готової будівельної продукції;
7. реалізація та розподіл готової будівельної продукції;
8. технічна експлуатація готової будівельної продукції;
9. капітальний ремонт і модернізація.

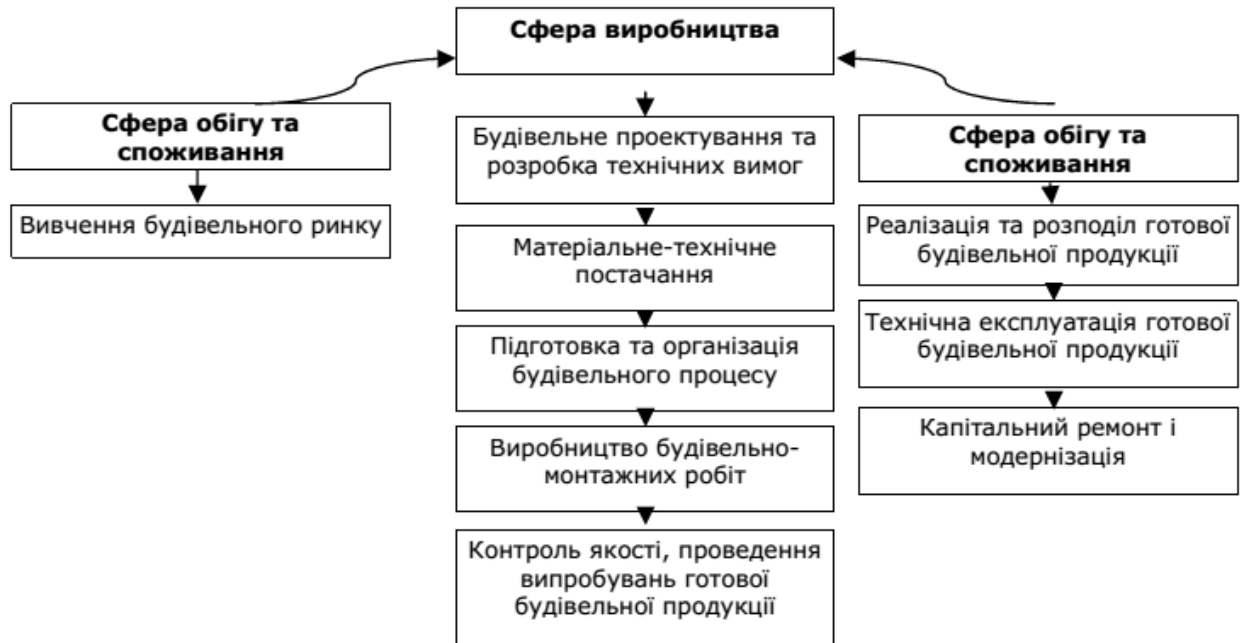


Рисунок 1.1 - Життєвий цикл будівництва споруди в сучасних умовах

Останнім часом однією з ключових проблем науково-технічного та економічного розвитку країн є проблема якості продукції.

Продукція – будь-який виріб, процес чи послуга, що виготовляють, здійснюють чи надають для задоволення суспільних потреб.

Поліпшення якості продукції (процесів, робіт, послуг) – це проблема не тільки споживча, але й економічна, соціальна й політична проблеми суспільства.

Головною метою державної політики у сфері управління якістю є забезпечування сприятливих умов для підприємств та організацій запроваджувати сучасні методи управління якістю, екологічного управління, щоб задовольняти потреби споживачів і суспільства, поліпшуючи якість й конкурентоспроможність продукції, зменшуючи забруднювання довкілля.

Згідно з міжнародним стандартом ISO 9000:2015, управління якістю – це скоординована діяльність, яка полягає у спрямуванні та контролюванні організації щодо якості [9].

Необхідно відмітити, що категорія «якість» і відповідні їй визначення (якість інвестиційного проекту, якість сировини та матеріалів, що комплектують вироби, якість будівельних і монтажних робіт тощо) присутні на всіх стадіях життєвого циклу будівництва. Кінцевим продуктом будівельного підприємства є зведення будівлі. І в даному випадку доцільно розглянути якість будівельного продукту.

Якість продукції – це сукупність властивостей та характеристик продукції, що надають їй здатність задовольняти обумовлені або передбачувані потреби. Конкуентоспроможність продукції визначається факторами конкурентоспроможності підприємства, де одним з основних факторів конкурентоспроможності є якість. На рис. 1.2 представлено місце якості продукції серед факторів конкурентоспроможності підприємства [26].

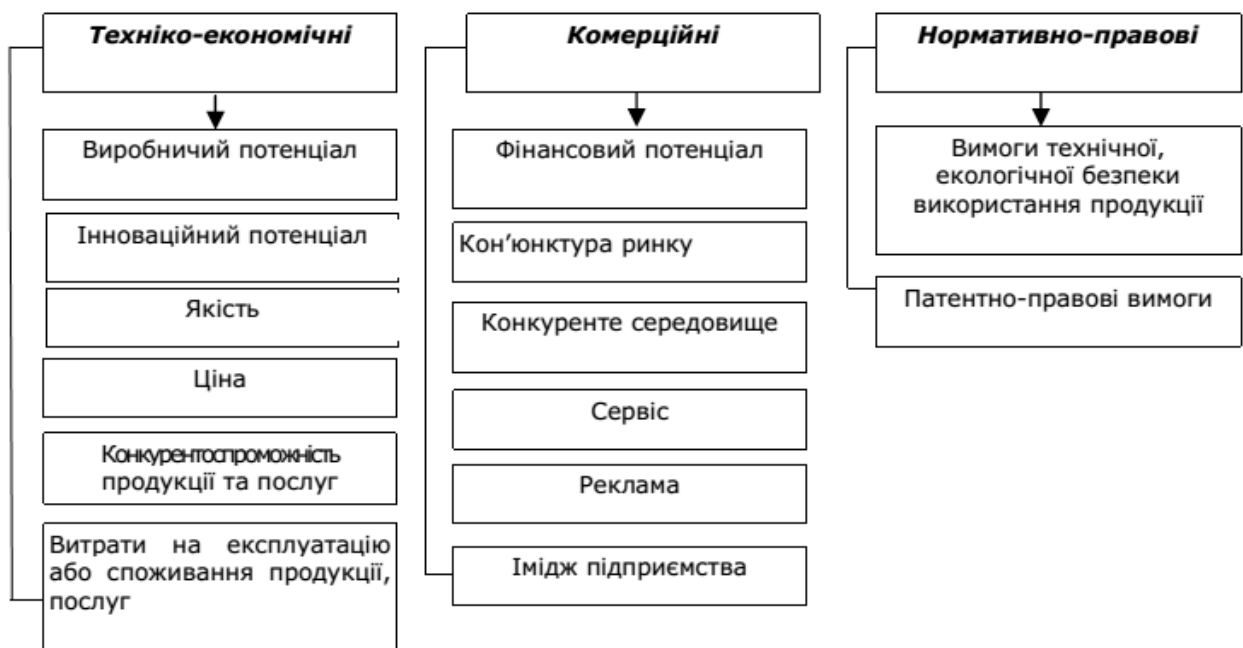


Рисунок 1.2 - Місце якості продукції серед факторів конкурентоспроможності

Зростання ступеня насиченості ринку товарами та послугами, посилення конкуренції привели до появи поняття конкурентоспроможності.

Якість - найважливіший складовий елемент конкурентоспроможності продукції, послуг. Зарубіжні фахівці з управління вважають, що конкурентоспроможність продукції на 70 - 80% залежить від її якості.

Якість продукції, послуг є основним чинником досягнення їх конкурентоспроможності. До інших статичних факторів належать ціна продукції, витрати на їх споживання за нормативний термін служби (застосування) та якість сервісу споживачів послуг.

Ринкова економіка, як одна з найважливіших характеристик, включає конкуренцію між суб'єктами й об'єктами ринку. Під *конкуренцією* розуміють суперництво між окремими особами або господарськими одиницями, зацікавленими в досягненні однієї й тієї ж мети на якому-небудь поприщі.

З погляду ступеня використання сукупності споживчих властивостей продукції та послуг варто розрізняти поняття «споживча вартість», «якість» та «корисний ефект».

Споживча вартість - здатність продукції, послуги задовольняти визначені потреби.

Якість - потенційна здатність продукції, послуги задовольняти конкретну потребу.

Корисний ефект - дійсна (фактична) здатність продукції, послуги задовольняти конкретну потребу.

З економічної точки зору найбільш важливими є конкурентоспроможність продукції (послуг), підприємства (організації, закладу, фірми), галузі та країни.

Конкурентоспроможність характеризує властивість об'єкта задовольняти певну конкретну потребу порівняно з аналогічними об'єктами певного ринку.

Конкурентоспроможність продукції (послуги) - це сукупність її властивостей, що відображає ступінь задоволення конкретної потреби у порівнянні з репрезентованою на ринку аналогічною продукцією. Вона визначає здатність витримувати конкуренцію на ринку, тобто мати вагомі

переваги над продукцією інших товаровиробників. Конкуреноспроможність становить собою потенційну можливість продукції бути успішно реалізованою на ринку. Вона визначається сукупністю властивостей продукції, що входять до складу її якості, умовами реалізації та експлуатації (споживання).

Головними складовими конкуреноспроможності продукції (послуги) на ринку є:

- технічний рівень та рівень якості продукції, які характеризують ступінь використання останніх науково-технічних досягнень під час розробки конструкції та технології виробництва;

- відповідність продукції вимогам споживачів, які зважають на специфіку ринку, кліматичні умови, в яких використовується продукція, особливі умови, наприклад, прийнята в країні система мір (метрична або неметрична), встановлені норми техніки безпеки й захисту навколишнього середовища, звичаї та звички тощо;

- організація технічного обслуговування, яка гарантує безперебійну роботу реалізованих машин, обладнання та іншої техніки, забезпечення запасними частинами та необхідною технічною документацією тощо;

- наявність патентної чистоти та патентного захисту продукції, а також зареєстрованого товарного знака;

- терміни поставок та гарантій, ціна та умови, наприклад, надання кредиту, розстрочки, розмір першого та подальшого внесків тощо.

Конкуреноспроможність продукції та послуг на ринку забезпечується їх високим технічним рівнем та якістю виробництва або їх надання.

Конкуреноспроможність підприємства означає його здатність до ефективної господарської діяльності для досягнення конкурентних переваг та забезпечення прибутковості за умов конкурентного ринку.

Конкуренсна перевага будь-якого типу дозволяє підвищити ефективність діяльності підприємства порівняно із конкурентами. Підприємства з низькими видатками за рівних з конкурентами цін на

порівнювальну продукцію мають можливість отримати більший прибуток. Відповідно у підприємств з диференційованою продукцією прибуток з одиниці продукції буде вищим, оскільки диференціація дозволяє підприємству встановлювати високі ціни, що при рівних з конкурентами витратах дає більший прибуток.

Ринкові відносини диктують підприємству чіткі орієнтири у конкурентній боротьбі: максимальне задоволення вимог споживача та ефективність виробничо-економічної діяльності. Реалізація останніх полягає у пошуку та використанні конкурентних переваг підприємства, що забезпечують досягнення міцних конкурентних позицій на ринку.

Технології, що застосовуються на підприємстві, формують вимоги до кількісного та якісного складу основних виробничих фондів, системи комунікацій, складу та кваліфікації промислово-виробничого персоналу, природних ресурсів, що використовуються (вода, паливо, електроенергія тощо), системи обробки інформації. У свою чергу вищезазначені вимоги визначають виробничу потужність підприємства, кількість та якість оборотних коштів, необхідних для реалізації виробничого процесу.

Для забезпечення конкурентоспроможності підприємства за усієї важливості створення сучасних техніко-технологічних умов виробництва необхідно також приділяти увагу формуванню адекватної даним умовам системи менеджменту на підприємстві.

У загальному випадку можна вважати, що якість продукції є мірою задоволення конкретної потреби тим або іншим видом товару. Під якістю продукції варто розуміти ступінь задоволення цією продукцією конкретної потреби, або її конкурентоспроможності в умовах ринку. Основним моментом у даному визначенні є вимога, щоб якість оцінювалася тільки у зв'язку з заданою конкретною потребою.

Зі сказаного можна зробити висновок, що управління якістю повинне бути цілеспрямованим, а основна вимога до такої цілеспрямованості впливає з умови повного задоволення попиту споживачів шляхом

підвищення конкурентоспроможності будівельної продукції та поліпшення умов її експлуатації.

Розглядаючи одержання максимального рівня конкурентоспроможності підприємства у вигляді критерію оптимальності функціонування будівельного підприємства, важливо правильно враховувати фактори, що впливають на рівень якості продукції, що випускається. До основних факторів можна віднести:

- якість використовуваної технічної документації за реалізованим підрядним проектом;
- якість застосовуваних будматеріалів;
- чисельність працівників матеріального виробництва та їхня кваліфікація;
- продуктивність праці;
- якість використовуваної будівельної техніки [25].

При цьому головним джерелом підвищення конкурентоспроможності за рахунок підвищення якості робіт є кваліфікація будівельників та підвищення продуктивності праці. Ріст продуктивності праці при цьому може бути забезпечений як за рахунок капітальних вкладень, так і за рахунок поліпшення організації виробництва

У загальному випадку якість кожного будинку та спорудження, що зводяться, заставляється при проектуванні, забезпечується при виготовленні будматеріалів і в процесі виконання будівельно-монтажних робіт, а реалізується в процесі експлуатації.

У практиці управління якістю використовуються, в основному, економічні, адміністративні та соціально-психологічні методи управління якістю продукції. При цьому необхідно виділити, так звані, експертні методи, які останнім часом знаходять все більше застосування в управлінні та підтримці якості в сполученні з іншими методами управління [25].

Спрямування та контролювання щодо якості охоплює:

- розроблення політики в сфері якості і цілей у сфері якості;
- планування якості;

- контроль якості;
- забезпечення якості і поліпшення якості.

Управління якістю пов'язано з основними напрямками наукової діяльності, які наведені на рис. 1.3.



Рисунок 1.3 - Взаємозв'язок управління якістю з науками та напрямками наукової діяльності

Сучасний рівень розвитку економіки України, потреба в радикальних змінах матеріальних і соціальних умов життя народу висувують на перший план проблему якості. Поліпшення якості товарів (процесів, робіт, послуг) можливе тільки на основі стандартизації. Управляти якістю можливо тільки на основі стандартів та іншої нормативної документації та законодавчих актів. Стандарти встановлюють вимоги до якості та надійності методів контролю і випробовувань продукції, створюють необхідну єдність, без якої не відбудеться подальший розвиток технічного рівня. Підвищення якості продукції значною мірою залежить від невідкладного практичного використання всього нового і прогресивного, що народжується в процесі творчої діяльності вчених. Рішення цієї проблеми є одним з важливіших завдань стандартизації, його складність обумовлена тим, що якість продукції є багатограним фактором і має міжгалузевий характер.

Управління та керування діяльністю організації стосовно якості здійснюється на всіх етапах життєвого циклу виробничого процесу. У сучасних умовах світовий ринок висуває сурові вимоги до продукції на всіх

стадіях її створення. Ринок не існує без гострої конкуренції однотипних товарів, які на нього поступають. За цих умов виграє той виробник, чий товар має вищу якість, меншу ціну, а сервіс відповідає сучасним нормам.

Покупець та виробник віддають перевагу новим зразкам продукції, якщо виконуються певні умови:

- зростання ефективності від застосування (експлуатації) продукції випереджає зростання її ціни;
- продукція привертає увагу новизною та високою якістю, задовольняє покупця з погляду економності в споживанні та експлуатації;
- продукція та послуги відповідають міжнародним, національним та регіональним стандартам, а також умовам їх застосування за призначенням.

Продукцію вирізняє висока якість, якщо дотримані відповідні вимоги стандартів та інших нормативних документів. Якість продукції забезпечується дослідженням ринку споживання, системами обслуговування та надання послуг в ланцюгу «виробник – споживач», передовими технологіями, зразковим їх виконанням, якістю сировини, додержанням технічних умов та технології виготовлення тощо.

Якість - це філософська категорія. Слід зазначити, що категорія якості відображає важливий бік об'єктивної дійсності об'єкта - визначеність. Якість об'єкта, як правило, не зводиться до окремих його властивостей, а пов'язана з об'єктом, як цілим, охоплюючи його повністю і невідривно від нього; тому поняття якості пов'язується з буттям предмета.

Перший рівень – відповідність стандарту. Якість оцінюється як відповідна або ні вимогам стандарту (або іншого документа на виготовлення продукту - технічні умови, договір тощо).

Другий рівень – відповідність використанню. Продукт повинен задовольняти не тільки обов'язковим вимогам стандартів, але й експлуатаційним вимогам, щоб користуватися попитом на ринку.

Третій рівень – відповідність фактичним вимогам ринку. В ідеальному варіанті це означає виконання вимог покупців щодо високої якості та низької ціни товару.

Четвертий рівень – відповідність латентним (прихованим, неочевидним) потребам. Перевагу у покупців одержують товари, що мають в доповнення до інших споживчих властивостей властивості, задовольняючі потреби, які у споживачів носили неявний, малозрозумілий ними характер.

На рис 1.4 наведена схема, яка характеризує системоутворюючі фактори та складові елементи конкурентоспроможності продукції та послуг. Розглядаючи якість продукції та послуг як складовий елемент її конкурентоспроможності, необхідно брати до уваги ті властивості продукції та рівень параметрів, що їх визначає, які викликають зацікавленість у споживача та забезпечують задоволеність його потреб [1].



Рисунок 1.4 - Фактори і складові елементи конкурентоспроможності будівельної продукції

В умовах конкуренції якість продукції та послуг потрібно досліджувати, насамперед, з точки зору забезпечення конкурентоспроможності будівельної продукції, і тому виробника (постачальника) мають цікавити ті її властивості та рівень параметрів, що їх визначає, які викликають зацікавленість у споживача та забезпечують задоволеність його потреб.

Параметри конкурентоспроможності продукції (рис. 1.5) поділяються на:

- нормативні (відповідність товару стандартам, технічним умовами, законодавству);
- технічні (технологічні властивості товару, що визначають сферу його застосування, надійність, довговічність, потужність тощо);
- економічні (рівень витрат покупця на придбання, споживання й утилізацію товару, тобто ціна споживання);
- організаційні (система знижок, комплектність поставок, строки й умови поставок тощо).

Конкурентоспроможність будівельної продукції та послуг закладається на стадії проектування. У процесі виробництва (надання) матеріалізуються найважливіші визначальні елементи конкурентоспроможності продукції: якість і витрати. Моделювання та визначення рівня конкурентоспроможності будівельної продукції є необхідною передумовою її реалізації на відповідному ринку.

Загальноживану типову схему оцінки конкурентоспроможності будівельної продукції підприємства на ринку зображено на рис. 1.6. Визначаючи конкурентоспроможність будівельної продукції, виробник (БМО) має обов'язково знати вимоги потенційних споживачів та їх оцінки. Тому формування конкурентоспроможності продукції починається з визначення суттєвих споживчих властивостей (потреб споживачів), за якими оцінюється принципова можливість реалізувати продукцію на ринку, де

споживачі постійно порівнюватимуть її характеристики з продукцією конкурентів щодо ступеня задоволення конкретних потреб та цін реалізації.

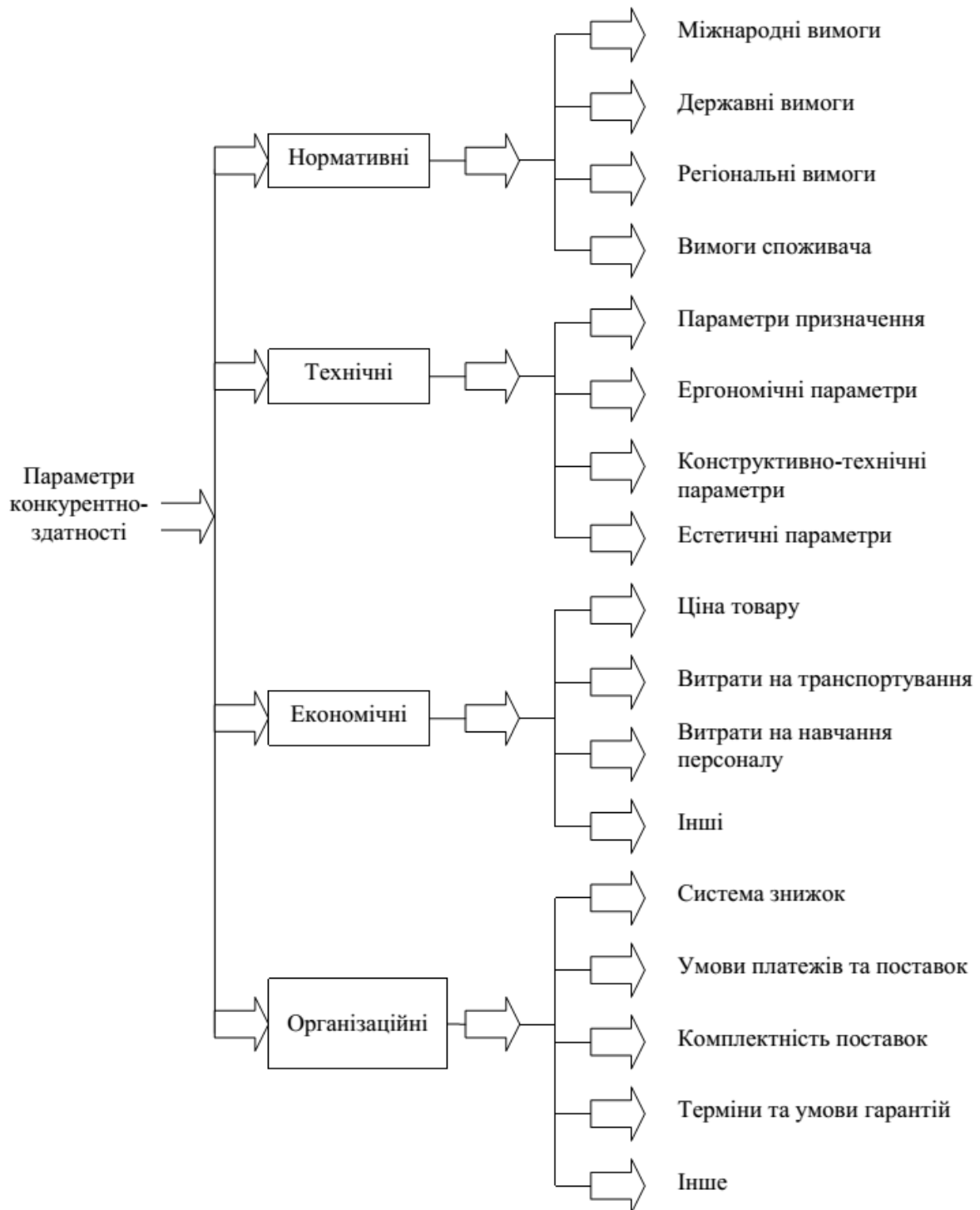


Рисунок 1.5 - Параметри конкурентоспроможності продукції

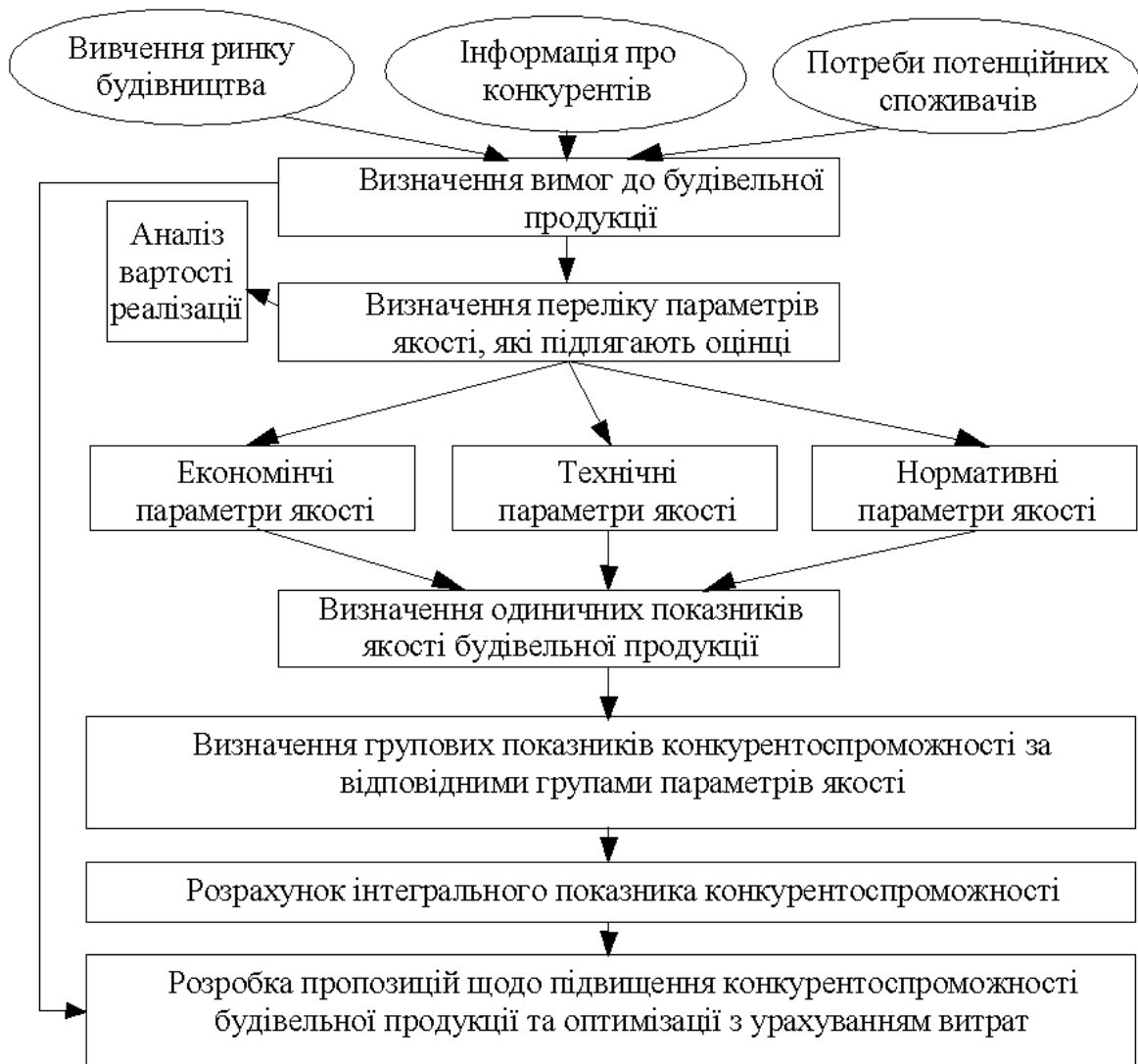


Рисунок 1.6 - Схема оцінки конкурентоспроможності будівельної продукції

Для визначення конкурентоспроможності продукції виробнику необхідно знати:

- конкретні вимоги потенційних споживачів до пропонованої на ринку продукції;
- можливі розміри та динаміку попиту на продукцію;
- розрахунковий рівень ринкової ціни на продукцію;
- очікуваний рівень конкуренції на ринку відповідної продукції;
- визначальні параметри продукції основних конкурентів;

- найбільш перспективні ринки для відповідної продукції та етапи закріплення на них;
- термін окупності сукупних витрат, пов'язаних з проектуванням, продукуванням та просуванням на ринок продукції.

Конкурентоспроможність будівельної продукції, послуг бажано вимірювати кількісно, що уможливить управління її рівнем. Для цього необхідна інформація, яка характеризує корисний ефект власної продукції та продукції, яку випускають конкуренти за нормативний строк їх придатності, а також сукупні витрати протягом життєвого циклу продукції.

Корисний ефект - це віддача продукції, інтегральний показник, що розраховується на підставі окремих об'єктивних показників якості продукції, які задовольняють будь-яку конкретну потребу. Його можна вимірювати в натуральних одиницях, грошовому вираженні або в умовних балах.

Сукупні витрати протягом життєвого циклу - це ті витрати, які обов'язково потрібно зробити, щоб одержати від продукції відповідний корисний ефект.

Конкурентоспроможність продукції, для якої неможливо розрахувати корисний ефект чи сукупні витрати, можна визначити з результатів експериментальної перевірки за конкретних умов споживання, за результатами пробної реалізації, експертних та інших методів.

Кількісну оцінку конкурентоспроможності продукції розраховують за формулою:

$$K_{\text{п}} = \frac{E_{\text{оп}}}{E_{\text{пк}}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \quad (1.1)$$

де $E_{\text{оп}}$, $E_{\text{пк}}$ - ефективність, відповідно, оцінюваної продукції та продукції-конкурента, одиниця корисного ефекту, одиниця валюти;

k_1 , k_2 , k_3 - коригувальні коефіцієнти, що враховують конкурентні переваги.

Ефективність продукції $E_{\text{оп(пк)}}$ визначається зіставленням її корисного ефекту за нормативний термін придатності $E_{\text{кнт}}$ із сукупними витратами протягом життєвого циклу $B_{\text{сжц}}$, тобто:

$$E_{\text{оп(пк)}} = \frac{E_{\text{кнп}}}{V_{\text{сжц}}} \quad (1.2)$$

Корисний ефект зазвичай розраховується за одним показником, узятим для оцінки конкурентоспроможності того чи іншого виду продукції (продуктивність, потужність, енергоємність, енергетична цінність тощо).

Соціально-економічне значення підвищення якості й конкурентоспроможності продукції полягає у тому, що заходи такого спрямування сприяють формуванню ефективнішої системи господарювання в умовах ринкових відносин. Соціально-економічна ефективність підвищення якості та конкурентоспроможності продукції, що виробляється підприємствами, полягає у наступному:

- високоякісна й конкурентоспроможна продукція завжди повніше та краще задовольняє суспільно-соціальні потреби в ній;

- підвищення якості продукції є специфічною формою вияву закону економії робочого часу, тобто загальна сума витрат суспільної праці на виготовлення й використання продукції підвищеної якості, навіть якщо її досягнення пов'язане з додатковими витратами, істотно зменшується;

- конкурентоспроможна продукція забезпечує постійну фінансову стійкість підприємства, а також одержання ним максимально можливого прибутку;

- багатоаспектний вплив підвищення якості та конкурентоспроможності продукції не тільки на виробництво та ефективність господарювання, а й імідж і конкурентоспроможність підприємства в цілому (рис. 1.7).

До важливих і ефективних способів цілеспрямованого підвищення якості продукції та послуг, їх конкурентоспроможності на світовому й національному ринках цілком ґрунтовно відносять поліпшення стандартизації як головного інструменту фіксації та забезпечення заданого рівня якості. Адже саме стандарти й технічні регламенти відображають сучасні вимоги споживачів до технічного рівня та інших якісних характеристик товарів і послуг, тенденції розвитку науки і техніки.



Рисунок 1.7 - Вплив підвищення якості та конкурентоспроможності продукції на виробництво та імідж підприємства

Важливе значення для ефективного управління має вибір нормативного рівня якості будівельної продукції. Звичайно нормативний рівень якості визначається вимогами ДБН, СНіП та ДСТУ та інших нормативних документів, і цей рівень повинен бути суспільно необхідним, тому що підвищення необхідного рівня якості продукції може виявитися незатребуваним суспільством через високу вартість продукції. Нормативний рівень якості кінцевої продукції будівництва встановлюється на стадіях наукових і експериментальних досліджень, виходячи з вимог рішення соціально-економічних завдань, перспектив розвитку науково-технічного прогресу, технічних і економічних можливостей держави. Для кожного сегмента ринку, відповідно до купівельної здатності відносних до нього споживачів будівельної продукції, доцільно встановлювати відповідний йому рівень якості, що задовольняє заданим вимогам вартості будівельної продукції на даному сегменті. Таким чином, у системі показників оцінки якості будівельної продукції доцільно розрізняти: , нормативні рівні

технічних показників якості (в основному визначальну міцність використовуваних конструкцій і матеріалів), виконання яких є обов'язковим для всіх сегментів ринку, тому що вони забезпечують необхідну надійність будівельної продукції, нормативні рівні економічних показників або рівні якості, що рекомендуються для даного сегмента ринку, продукції в основному обмежуються вартістю виробленої будівельної продукції та відображають її естетичні властивості та архітектурні особливості. Інакше кажучи, економічні рівні якості фактично забезпечують рівновагу попиту та пропозиції будівельної продукції на відповідному сегменті ринку та визначаються в основному додатковою вартістю використовуваних при будівництві матеріалів [10].

Успіх на будівельному ринку визначається концепцією життєвого циклу будівельної продукції (рис. 1.8), згідно з якою найбільш якісна та конкурентоспроможна продукція на ринку з часом витісняється новою продукцією конкурента.

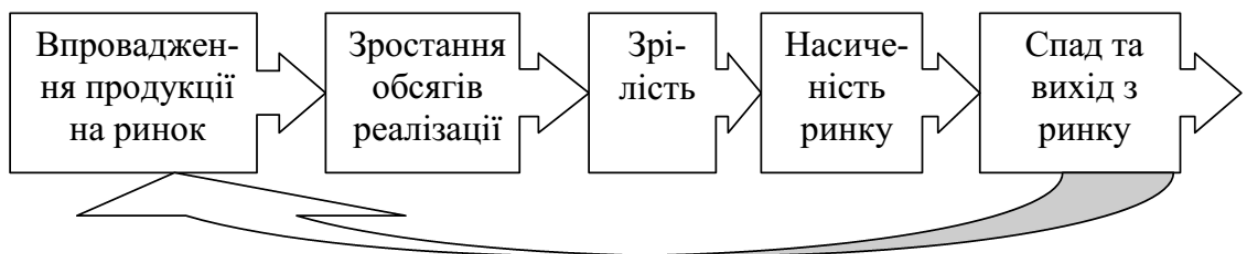


Рисунок 1.8 - Концепція життєвого циклу продукції

На стадії впровадження продукції на ринок найважливішу роль відіграє якість продукції. На цьому етапі найбільше значення має реклама, стимулювання збуту, забезпечення ефективності роботи підприємств, що реалізують продукцію. У разі сприймання продукції споживачем на стадії зростання обсягів реалізації відбувається повторне придбання та з'являються нові споживачі.

На стадії зрілості спостерігається поступова стабілізація обсягів реалізації. Виникає необхідність підвищення рівня конкурентоспроможності, що можна досягнути шляхом модифікації ринку, маркетингу або продукції.

Ця проблема вирішується або поліпшенням властивостей продукції, або її модернізацією [10].

На стадії насичення, коли рівень продажу підтримується в основному повторними покупками, необхідність підвищення рівня конкурентоспроможності підвищується.

Стадія спаду – це період, коли зміни в якісні характеристики продукції вносити вже недоцільно. У цьому випадку необхідно знімати продукцію з виробництва, виводити її з ринку, або змінювати ринок, та впроваджувати нову продукцію. Ця стадія може тривати роками і характеризуватись низьким, але постійним обсягом реалізації. Маркетологи вважають, що виробництво такої продукції і надалі підриває престиж підприємства. Крім того, це є стримуючим фактором розробки та виробництва нової продукції. Доцільніше залишати ринок наприкінці стадії зрілості (коли спостерігається зниження обсягів реалізації) та спрямовувати витрати на розробку нової продукції.

Систематичний аналіз життєвого циклу продукції дозволяє спрогнозувати настання певних стадій, що надає інформацію як для удосконалення стратегії і тактики маркетингу, так і для перегляду програм поліпшення якості та внесення змін у систему забезпечення якості продукції.

1.2 Складові елементи якості будівельної продукції

Властивість, як і якість, - філософська категорія. *Властивість* - це «сторона предмета, яка обумовлює його розходження чи подібність з іншим предметом і виявляється у взаємодії з ними». Усяка властивість предмета відносна. Залізо стосовно дерева твердіше, а до алмаза - м'якше. Властивість «тверде» обумовлюється необхідною областю застосування предмета чи виробу. Сучасне визначення поняття «*властивість*» говорить: це особливість продукції, що може проявитися при її створенні, експлуатації і споживанні [28].

Будь-яка продукція має велику кількість властивостей, який можна розділити на прості і складні. *Складні* властивості являють собою групу властивостей. Наприклад, міцність металу містить у собі властивості: опір розриву, стиску, крутіння, удару. Складною властивістю також є надійність, що містить у собі безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність збереження. Таким чином, властивість продукції визначає її якість, яка притаманна самої продукції.

Ознака продукції - це кількісна або якісна характеристика властивостей продукції. Для оцінювання рівня якості доцільно продукцію як об'єкт досліджень поділити на такі групи, кожна з яких може бути охарактеризована обмеженою сукупністю видів показників, які визначають рівень якості.

Німецький мислитель Гегель (1770 – 1830) вважав, що «якість є взагалі тотожною з існуванням визначеності. Щось, завдяки своїй якості, є те, що воно є, і, втрачаючи свою якість, перестає бути тим, чим воно є».

Крім філософського тлумачення якості, є також вужче значення слова «якість»: якість продукції, якість праці, ділові якості, якість виконавчої майстерності, якість життя тощо.

Якість являє собою складну категорію, яку можна розглядати з різних позицій: філософської, соціальної, технічної, правової, економічної (табл. 1.1).

Якість продукції як її характеристика дуже багатогранна. Вона має фізичну і технічну сторони. Продукція – це найчастіше фізична речовина, змінена працею людини. В результаті виробничої діяльності продукції надаються певні технічні властивості, пов'язані з її корисністю, надійністю тощо.

Якість має економічну складову, тому що в кожному виробі є певна кількість суспільно необхідної праці. Продукція має товарну форму та підлягає економічному обліку. Якість визначає значну частину матеріального світу, що задовольняє соціальні потреби. Вона впливає на чуттєве сприйняття та виховання людей.

Таблиця 1.1 - Поняття категорії якості

Позиції	Поняття категорії якості
Філософські	Суттєва визначеність об'єкта, відповідно до якої він відрізняється від іншого об'єкта. У свою чергу, визначеність об'єкта формується на основі окремих властивостей або їх сукупності. Властивість при цьому розуміється як спосіб прояву якості об'єкта стосовно інших об'єктів, з якими він може взаємодіяти
Соціальні	Ставлення окремих суб'єктів та/або усього суспільства до об'єкта. При цьому якість може розглядатись як категорія, яка залежить від рівня культури, релігійних та демографічних особливостей індивідуумів та суспільства у цілому.
Технічні (інженерні)	Технічні закономірності в утворенні та прояві фізичних, електро-механічних та інших технічних характеристик об'єктів однакового призначення
Правові	Сукупність властивостей об'єкта, що відповідає вимогам, які встановлені у нормативно-правових документах
Економічні	Результат задоволення потреб

Якість розвивається за своєрідними внутрішніми законами. Можна виділити два напрямки розвитку якості продукції. Один спрямований на загальний розвиток якості продукції та відображає історичну тенденцію її зростання. Науково-технічний прогрес, розвиток виробництва озброюють людей новими знаннями та засобами праці. Вони створюють нові види продукції, поліпшують якість продукції, що вже виготовляється. Це матеріальний та генеральний напрямок забезпечення підвищення рівня якості.

Другий напрямок зміни якості стосується конкретних виробів та продукції. У процесі зберігання, використання, експлуатації продукція фізично погіршується в абсолютному значенні, тобто її фізичний стан з часом змінюється. Це окремий напрямок зміни якості.

Важливе значення має також моральне старіння продукції. Цей вид старіння продукції за своєю значимістю для оцінки її економічної ефективності, технічної підготовки виробництва посідає важливе місце у плануванні створення нової і своєчасної заміни продукції, що виготовляється, а також продукції, що знаходиться в експлуатації. Морально

застаріла продукція економічно не вигідна порівняно з новою, що має вищий техніко-економічний рівень.

Теоретичні та прикладні проблеми оцінки якості об'єктів (продукції, послуг, процесів, систем) вивчаються наукою, яка має назву кваліметрія. *Кваліметрія* - наука про способи вимірювання і кількісної оцінки якості продукції та послуг. Термін «кваліметрія» походить від латинського слова «qualitas» - якість та від грецького «metreo» - вимірювати.

Об'єктами кваліметрії є продукція, процеси та послуги. Для проведення кваліметричної оцінки різних об'єктів виникає необхідність розробки системи показників, які визначають їх якість.

Оцінки якості значною мірою залежать від показників, які характеризують властивості продукції, послуг, сукупність яких і утворює модель якості об'єкта, що оцінюється. Ця залежність може призвести до можливого коливання якості об'єктів за різних наборів показників. У зв'язку з цим система показників, за якою оцінюється якість, мусить бути однозначно представлена, а також упорядкована (декомпозована) в ієрархічну структуру (дерево властивостей).

При цьому необхідно враховувати у «дереві властивостей» не тільки основні, але й другорядні показники, оскільки сумарна важливість усіх властивостей може істотно збільшувати похибку підсумкової оцінки якості.

Об'єктивна необхідність забезпечення відповідної якості в процесі проектування, виготовлення та використання нової продукції ініціює застосування у виробничо-господарській діяльності підприємств *системи показників якості*, яка дає змогу визначати та контролювати рівень якості усіх видів продукції.

Показники якості продукції, послуг - кількісно або якісно встановлені конкретні вимоги до характеристик (властивостей) об'єкта, які дають можливість їх реалізації та перевірки.

Як проста, так і складна властивості можуть мати кілька показників якості, які, у свою чергу, мають кількісне вираження у вигляді певних

характеристик. Кількісна характеристика властивостей продукції характеризується *параметром продукції*.

Ознака продукції - це кількісна або якісна характеристика властивостей продукції. Для оцінювання рівня якості доцільно продукцію як об'єкт досліджень поділити на такі групи, кожна з яких може бути охарактеризована обмеженою сукупністю видів показників, які визначають рівень якості.

Будь-яка продукція має певні властивості. *Властивістю продукції* називають її об'єктивну особливість, яка може проявитися при її розробленні, виготовленні, експлуатації або споживанні. Властивості продукції умовно можуть бути поділені на прості і складні.

Простою називається властивість, яка для конкретних умов оцінювання рівня якості продукції не може бути поділена на дрібніші властивості.

Складною називається властивість, яка у свою чергу може бути поділена на прості властивості. Як проста, так і складна властивості можуть мати кілька показників якості, які у свою чергу мають кількісне вираження у вигляді певних характеристик.

Характеристики показників якості продукції та послуг можуть бути виражені в різних одиницях або бути безрозмірними. Вони можуть характеризувати різну за своїм видом продукцію (послугу) з погляду її однорідності: однорідні або різнорідні.

Залежно від призначення певні види продукції, послуг мають специфічні показники якості. Поряд з цим використовуються показники для оцінки багатьох видів продукції, послуг, а також показники відносні показники рівня якості продукції та послуг. Тому усі показники якості продукції, послуг поділяють на дві групи (рис. 1.9).



Рисунок 1.9 - Основні показники якості продукції та послуг

Диференційовані (поодинокі) показники якості, які поділяються на:

- *одиничні показники якості*, які характеризують будь-яку одну властивість одиниці продукції, послуг; визначаються як відсоткове співвідношення величини параметра продукції, що оцінюється, до величини параметра базового зразка.

- *комплексні показники якості*, які відображають сукупність декількох властивостей одиниці продукції, послуг; розраховуються на основі одиничних показників як зведений параметричний індекс методом середньозваженого.

За кількістю властивостей одиничні показники якості поділяються на відносні та базові, комплексні - на групові, визначальні та інтегральні (рис. 1.10).



Рисунок 1.10 - Класифікація показників якості продукції, послуг за кількістю властивостей

Відносний показник визначається співвідношенням фактично визначеного показника якості до базового показника. Відносні значення

показників якості визначаються у величинах, що не мають розмірності, та у відсотках. Під час встановлення відносної якості продукцію класифікують залежно від рівня якості, що відрізняється від понять градація, клас, ґатунок.

Базові показники - показники, які характеризують якість продукції, прийнятої за еталон. Вибір базових зразків є однією з основних операцій оцінювання технічного рівня і якості продукції. Результат оцінювання залежить від правильного обґрунтування вибору базового зразка. Базовий зразок має властивості, які формуються внаслідок використання досягнень науки і техніки.

Сукупність базових значень показників характеризує оптимальний рівень якості продукції на визначений період часу. За умов удосконалення технології виробництва продукції та зростання вимог споживачів базові зразки змінюються й удосконалюються. Значення показників базових зразків визначають на основі порівняльного аналізу аналогів, виявлених при комплексних експертизах кращих конкурентоспроможних видів продукції, послуг або за показниками нормативної документації. За кількістю властивостей комплексні показники якості поділяються на групові, визначальні та інтегральні.

Визначальний показник якості має вирішальне значення при оцінці якості продукції. Перелік визначальних показників та їх кількісна оцінка в балах встановлюються експертами, як і коефіцієнти вагомості. Вони визначаються комісією експертів на основі методу переваг або ранжування.

Визначальний показник якості вираховують шляхом множення фактичної оцінки в балах за показниками на відповідні коефіцієнти вагомості, добутки підсумовують.

Груповим називається такий комплексний показник, який належить тільки до однієї групи властивостей якості продукції.

Інтегральний показник якості - це різновид комплексного показника якості продукції, який обчислюється шляхом порівняння корисного ефекту

від споживання певного виду продукції і загальної величини витрат на її виробництво і використання (споживання).

Інтегральний показник якості та корисний ефект від споживання або експлуатації продукції неможливо визначити для кожної одиниці продукції. Підвищення якості продукції відбувається при формуванні її *оптимальної якості*, при якій отримують найбільший економічний ефект. Оптимальний рівень якості розраховується за різницею вартості, що отримана від використання продукції, і вартості витрат на її виробництво.

Індекс якості продукції - це комплексний показник якості різнорідної продукції, виготовленої за певний період, який дорівнює середньозваженому числу відносних показників якості.

Показники якості можуть мати номінальне, відносне, допустиме та граничне значення. *Номінальне значення* - це регламентоване значення показника якості, від якого ведеться відлік допустимих відхилень. Номінальні значення показників якості наведені у нормативній документації та довідковій літературі.

Узагальнений показник якості оцінює якість усієї продукції (послуг) підприємства. Узагальненим показником може бути комплексний визначальний показник якості продукції, послуг.

Допустимі відхилення показника якості встановлюють границі відхилень, які відображені в стандарті та визначаються шляхом порівняння фактичного і номінального значень показника.

Граничне значення показника якості, визначене нормативною документацією для відповідної продукції, може бути або мінімальним, або максимальним, або діапазонним. При мініальному граничному значенні у нормативній документації встановлюється регламентоване значення – не менше, при максимальному - не більше, а при діапазонному - не менше і не більше.

Граничні значення встановлюються за показниками якості й використовуються під час контролювання якості продукції. Для окремих

видів продукції встановлюються мінімальні та максимальні значення показника. До граничних значень показників належать і допустимі відхилення.

Розглянемо класифікацію за властивостями:

- *показники призначення*: характеризують корисний ефект продукції при використанні її по призначенню, а також найважливіші властивості продукції при її виборі для тих чи інших чи областей умов застосовності: для вантажних машин - вантажопідйомність, середня швидкість, прохідність; у будівництві - призначення конструкції будинку, вантажопідйомних механізмів і т.п.;

- *показники ощадливого використання сировини, матеріалів, палива й енергії*: характеризують властивості виробу, що відбивають його технічна досконалість за рівнем чи ступенем споживаного їм сировини, матеріалів, чи палива енергії при експлуатації;

- *показники надійності*: характеризують якість розробки, проектування і виготовлення продукції; надійність складається з безвідмовності, ремонтпридатності, зберігання продукції і залежить від довговічності його частин.

Безвідмовність - властивість обладнання (виробу, системи) безупинно зберігати працездатний стан в заданих умовах експлуатації протягом деякого проміжку часу або аж до виконання певного обсягу роботи, без вимушених перерв.;

Показниками безвідмовності служать:

1. *Імовірність безвідмовної роботи* - імовірність того, що протягом заданого наробітку (кількості відпрацьованих годин) відмова об'єкта не виникне. Імовірність безвідмовної роботи аналітично визначається за формулою:

$$P(t) = 1 - F(t) \quad (1.3)$$

де $F(t)$ - функція розподілу часу роботи об'єкта до відмови.

Статистично ймовірність безвідмовної роботи визначається відношенням числа об'єктів, які безвідмовно напрацювали до моменту часу t , до числа об'єктів, працездатних в початковий момент часу $t = 0$.

$$P(t) = \frac{N-m}{N} \quad (1.4)$$

де N - загальне число виробів; m - число виробів, які відмовили.

2. *Інтенсивність відмов* — умовна густина імовірності виникнення відмови об'єкта, яка визначається за умови, що до цього моменту відмова не виникла.

Визначення інтенсивності відмов базується на понятті густини імовірності відмови в момент t , під якою розуміється ймовірність відмови за досить малий інтервал часу. Аналітично інтенсивність відмов визначається за формулою:

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)} \quad (1.5)$$

де $f(t) = F'(t)$ - щільність розподілу часу безвідмовної роботи, а статистично - за формулою:

$$\lambda(t) = \frac{N(t) - N(t + \Delta t)}{N(t) \cdot \Delta t} \quad (1.6)$$

де $N(t)$ - число об'єктів, працездатних до моменту t ;

Δt - інтервал часу.

- *ергономічні показники*: визначають систему «людина-виріб-середовище» і враховують *гігієнічні* (рівень освітленості, температури, вологості, тиску, шуму і т.п.), *фізіологічні і психологічні* (включають показники відповідності виробу швидкісним, зоровим, дотикальним, смаковим і нюховим можливостям людини), *антропометричні* (показники відповідності конструкції виробу розмірам людини, формі тіла й окремих його частин, що входять у контакт із виробом);

- *естетичні*: характеризують товарний вид продукції, її цілісність, виразність, гармонійність, оригінальність, відповідність середовищу, стилю, моді;

- *показники технологічності*: характеризують системно-структурні властивості продукції, що визначають можливість зниження трудових, матеріальних, енергетичних і інших витрат на її створення і застосування при досягненні заданого ефекту; визначають ефективність прийнятих при розробці продукції конструктивно-технологічних рішень.

До числа основних показників технологічності відносять: трудомісткість, матеріаломісткість, енергоємність, технологічну собівартість.

Трудомісткість виготовлення виробу визначається кількістю часу, що витрачається виконавцями на його виробництво, і виражається в нормогодинах:

$$T = \sum_{i=1}^k t_i \quad (1.7)$$

де t_i - трудомісткість окремих видів робіт, що входять в технологічний процес виготовлення даного виробу;

k - число видів робіт.

Матеріаломісткість виробу визначається загальною масою його конструкції (в кілограмах):

$$M = \sum_{i=1}^n m_i \quad (1.8)$$

де m_i - матеріаломісткість i – ої складової частини конструкції;

n - число складових частин.

Коефіцієнт застосованості матеріалів. Він дозволяє виявити застосування в даній конструкції певних видів, сортів, марок матеріалів:

$$K_M = \frac{M_{BM}}{M} \quad (1.9)$$

де M_{BM} - кількість певного виду витраченого матеріалу.

Енергоємність виробу A характеризує витрачання енергії на його виготовлення.

Технологічна собівартість включає в себе вартість технологічних процесів виготовлення виробу:

- вартість сировини, матеріалів, покупних комплектуючих виробів;
- основна заробітна плата основних працівників з нарахуваннями на неї;

- витрати на утримання та експлуатацію обладнання;
- вартість витрачених спеціальних інструментів і оснащення.

Важливими показниками технологічності є також питомі показники, що характеризують *економічність витрачання ресурсів*:

- питома трудомісткість виготовлення виробу:

$$t_{\text{п}} = \frac{T}{B} \quad (1.10)$$

де B - визначальний параметр продукції;

- питома матеріаломісткість виробу:

$$m_{\text{п}} = \frac{M}{B} \quad (1.11)$$

- коефіцієнт використання матеріалу, що характеризує ефективність використання матеріальних ресурсів при виготовленні продукції:

$$K_{\text{вм}} = \frac{M_{\text{г}}}{M_{\text{в}}} \quad (1.12)$$

де $M_{\text{г}}$ - кількість (маса) матеріалу в готовій продукції, кг;

$M_{\text{в}}$ - кількість (маса) матеріалу, введеного в технологічний процес, кг;

- питома енергоємність виробу:

$$\alpha_{\text{п}} = \frac{A}{B} \quad (1.13)$$

- *показники транспортабельності*: характеризуються пристосованістю продукції для транспортування.

До цих показників відносяться:

- середня тривалість підготовки продукції до транспортування;
- середня трудомісткість підготовки продукції до транспортування;
- середня тривалість установки продукції на засіб транспортування певного виду;
- коефіцієнт використання об'єму транспортного засобу;
- середня тривалість розвантаження партії продукції із засобів транспортування певного виду.

Сюди ж відносяться вартісні показники, що враховують матеріальні та трудові витрати, а також можливі втрати.

- *показники стандартизації й уніфікації*: характеризують універсальність застосування розроблених деталей і вузлів і ступінь використання в продукції стандартизованих виробів, а також рівень уніфікації в порівнянні з іншими виробами.

До показників стандартизації і уніфікації відносяться:

- коефіцієнт застосовності;
- коефіцієнт повторюваності;
- коефіцієнт взаємної уніфікації для групи виробів.

Коефіцієнт застосовності - величина, яку визначає відношення різниці загальної кількості типорозмірів складників матеріалу або виробу і кількості типорозмірів оригінальних складників до загальної кількості типорозмірів складників матеріалу або виробу:

$$K_z = \frac{(n-n_0)}{n} \quad (1.14)$$

де n - загальна кількість типорозмірів складових частин виробу; n_0 - кількість типорозмірів оригінальних складових частин.

Коефіцієнт повторюваності складових частин:

$$K_n = \frac{N}{n} \quad (1.15)$$

де N - загальна кількість складових частин виробу.

Коефіцієнт взаємної уніфікації:

$$K_{\text{ву}} = \frac{\sum_{i=1}^N n_i - Z}{\sum_{i=1}^N n_i - n_{\text{max}}} \quad (1.16)$$

де n_i - кількість типорозмірів складових частин у i -му виробі;

n_{max} - максимальна кількість типорозмірів складових частин одного з виробів групи;

Z - загальна кількість неповторюваних типорозмірів складових частин виробів, з яких складається група;

N - загальна кількість виробів у групі.

- *патентно-правові*: характеризують ступінь патентного захисту виробу в країні і за рубежом, а також його патентну чистоту і враховують

кількість складових частин і елементів продукції, захищених авторськими посвідченнями.

До них відносяться показники патентного захисту і патентної чистоти:

а) Показник патентного захисту характеризує число і вагомість нових вітчизняних винаходів, реалізованих в даному виробі, в тому числі і створених при його розробці.

Визначається відношенням зваженої кількості складових частин виробу, захищених авторськими свідоцтвами і патентами за кордоном, до загальної кількості складових частин у виробі.

Показник патентного захисту обчислюється за формулою:

$$П_{пз} = П_{пз}^a + П_{пз}^k \quad (1.16)$$

де $П_{пз}^a$ - показник патентного захисту авторськими свідоцтвами;

$П_{пз}^k$ - показник патентного захисту патентами за кордоном;

$$П_{пз}^a = \frac{\sum_{i=1}^S K_i \cdot N_i^a}{N} \quad (1.17)$$

де K_i - коефіцієнт вагомості складових частин (за групами значимості);

N_i^a - число складових частин, захищених авторським свідоцтвом (за групами значимості);

N - загальне число складових частин у виробі;

S - число груп значимості;

$$П_{пз}^k = \frac{m \cdot \sum_{i=1}^S K_i \cdot N_i^k}{N} \quad (1.18)$$

де m - коефіцієнт вагомості, що залежить від числа країн, в яких отримано патенти, і від важливості цих країн для експорту виробів;

N_i^k - число складових частин, захищених патентами (за групами значимості).

Коефіцієнти вагомості K_i і m визначаються експертним методом.

б) Показник патентної чистоти кількісно характеризує можливість безперешкодної реалізації виробу в Україні і за кордоном. Виріб має патентну чистоту відносно даної країни, якщо воно не містить технічних рішень, що підпадають під дію патентів, свідоцтв виключного права

на винаходи, корисні моделі, промислові зразки і товарні знаки, зареєстровані в цій країні.

Показник патентної чистоти визначається відношенням зваженого кількості складових частин виробу, які не підпадають під дію патентів в даній країні, до загальної кількості складових частин у виробі:

$$\Pi_{\text{пч}} = \frac{N - \sum_{i=1}^S K_i \cdot N_i}{N} \quad (1.19)$$

де N_i - число складових частин виробу, що підпадають під дію патентів в даній країні (за групами значимості);

K_i - коефіцієнт вагомості складових частин, що підпадають під дію патентів в даній країні (за групами значимості);

N - загальне число складових частин у виробі;

S - число груп значимості.

Показник патентної чистоти для виробів, що мають патентної чистотою відносно даної країни, дорівнює одиниці.

- *екологічні показники*: характеризують особливості продукції, що визначають рівень шкідливих впливів на навколишнє середовище, що виникають при експлуатації і споживанні продукції чи імовірність викидів шкідливих часток, газів, випромінювань при транспортуванні, експлуатації чи споживанні продукції;

- *показники безпеки*: характеризують особливості використання безпечної продукції для споживача й обслуговуючого персоналу при монтажі, експлуатації, ремонті, збереженні, транспортуванні і споживанні;

- *показник конкурентоспроможності*: це комплексний показник, що виражає відношення корисного ефекту до ціни споживання.

1.3 Сучасний стан теорії і практики управління якістю

У процесі еволюційного розвитку суспільства з менеджменту виробництва виділився самостійний і відособлений напрям – *управління*

якістю продукції (менеджмент якості). Він розглядався як інженерно-технічна проблема контролю продукції

Управління якістю здійснюється в рамках системи менеджменту якості. Система менеджменту якості (система якості) – це система менеджменту для керівництва і управління організацією стосовно якості.

Менеджмент якості включає розробку політики та цілей в області якості, планування якості, керування якістю, забезпечення і поліпшення якості (рис. 1.11).



Рисунок 1.11. Структурна схема складових елементів сучасного менеджменту якості

Політика в області якості – загальні наміри і напрям діяльності організації в області якості, офіційно сформульовані керівництвом. Основою її є принципи менеджменту якості, викладені в міжнародному стандарті ISO 9000:2000. Як правило, політика в області якості погоджується із загальною політикою організації і забезпечує основу для постановки цілей в області якості.

Цілі в області якості – цілі, які визначаються в організації або до яких прагнуть в області якості. Цілі в області якості звичайно встановлюються для відповідних функцій і рівнів організації.

Планування якості – частина менеджменту якості, спрямована на встановлення цілей в області якості, яка визначає необхідні операційні процеси життєвого циклу продукції і відповідні ресурси для досягнення цілей в області якості.

Управління (оперативне) якістю – частина менеджменту якості, спрямована на виконання вимог до якості. Іншими словами, під управлінням якістю розуміються методи і види діяльності оперативного характеру, які використовуються для виконання вимог щодо якості.

Забезпечення якості - частина менеджменту якості, спрямована на створення впевненості, що вимоги до якості будуть виконані.

Поліпшення якості - частина менеджменту якості, спрямована на збільшення здатності виконати вимоги до якості.

Управління якістю включає методи і види діяльності оперативного характеру, спрямовані як на керування процесом, так і усунення причин незадовільного функціонування на всіх етапах життєвого циклу виробу (петлі якості) для досягнення економічної ефективності (рис. 1.12).

Під *життєвим циклом виробу (петлею якості)* розуміється концептуальна модель взаємозалежних видів діяльності, що впливають на якість на різних стадіях – від визначення потреб до оцінки їх задоволення.

Основні напрямки діяльності України у сфері якості визначені в посланні Президента Верховній Раді «Україна в XXI столітті. Завдання соціально-економічного розвитку»: «...Основним завданням є забезпечення постійного економічного зростання шляхом підвищення якості й конкурентоспроможності продукції».

В Україні вирішенням проблем якості займаються як державні органи, так і громадські організації. Серед державних органів значну роль у вирішення проблем якості виконує колишній Держстандарт України, позиція

якого стосовно необхідності забезпечення якості полягає у наступному: «Формування розуміння в суспільстві необхідності впровадження передових методів управління якістю має стати ключовою складовою економічної політики нашої держави».

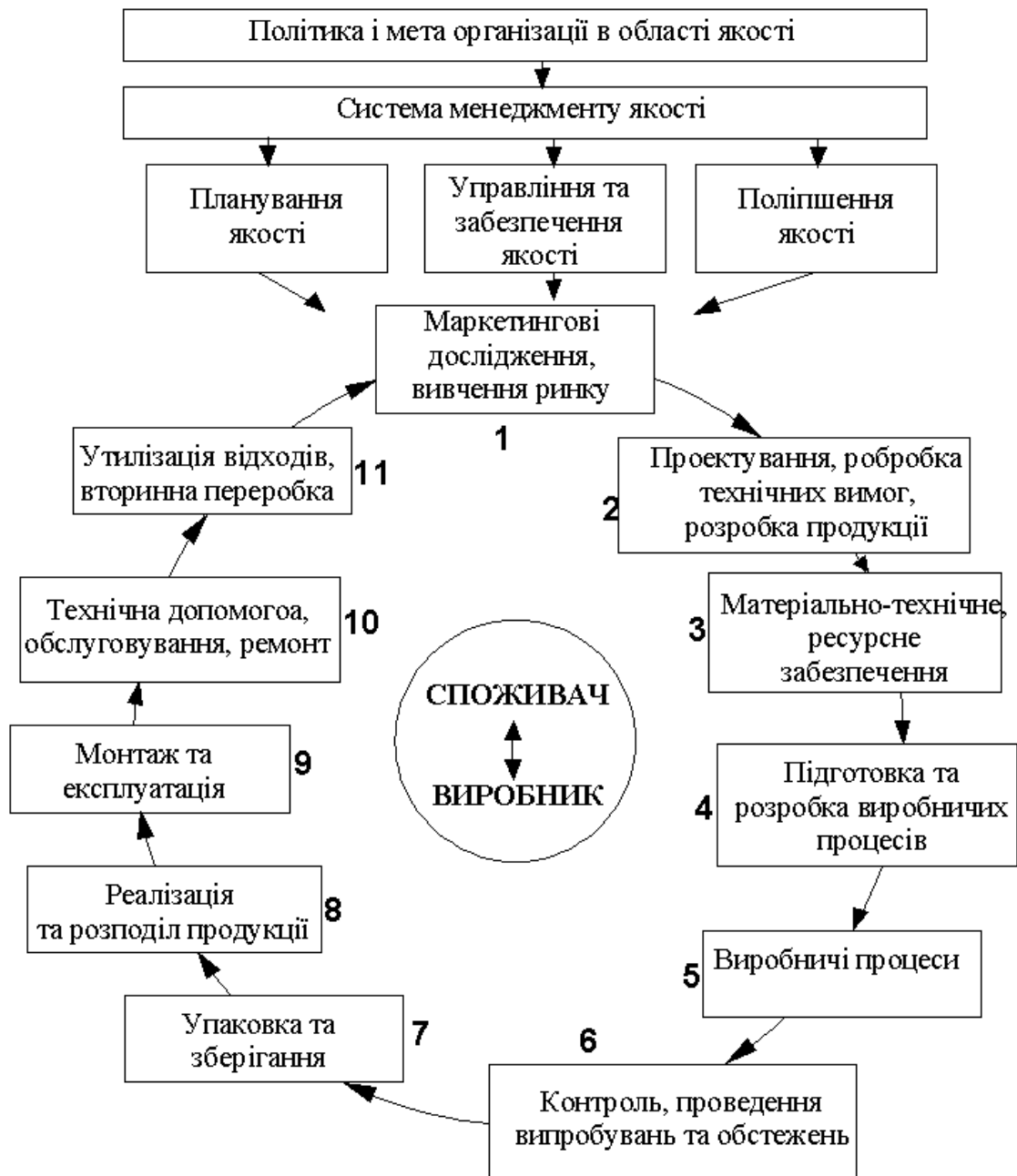


Рисунок 1.12 - Петля якості продукції

Держспоживстандарт є центральним органом виконавчої влади у сфері стандартизації, метрології, підтвердження відповідності та захисту прав зі

спеціальним статусом, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України

Головна мета Держспоживстандарту — удосконалити технічне регулювання та реалізувати споживчу політику відповідно до вимог СОТ та ЄС, сприяти сталому зростанню економіки, створити більш сприятливі умови для розвитку підприємництва, добросовісної конкуренції, поліпшити захист життя, здоров'я людей, навколишнього середовища, прав споживачів, усунути технічні бар'єри у торгівлі.

Держспоживстандарт у своїй роботі співпрацює у сфері якості з міжнародними, європейськими та національними організаціями багатьох країн світу. У результаті плідної співпраці Держспоживстандарту з міжнародною організацією зі стандартизації ISO міжнародні стандарти ISO 9000 та ISO 14000 в Україні прийняті як національні [9].

Українська асоціація якості була заснована у 1989 р. як всеукраїнська громадська професійна організація з якості. У березні 1996 р. на 90-й Генеральній асамблеї Європейської організації з якості (ЄОЯ) Україну прийняли в цю організацію, тоді її представником і повним членом стала Українська асоціація якості.

Головною метою Української асоціації якості є формування громадської думки й політики у галузі розробки та використання сучасних методів і засобів забезпечення, і поліпшення якості продукції та послуг, а також сприяння підвищенню рівня й ефективності робіт щодо забезпечення якості продукції, робіт, послуг на підприємствах України.

Враховуючи складний стан української промисловості та з метою сприяння її відродження, Українська асоціація якості ставить перед собою на сучасному етапі такі головні завдання:

- виявлення кращих вітчизняних підприємств із сильними керівниками-лідерами та надання їм всебічної науково-методичної та практичної допомоги для формування стійкого позитивного іміджу та

підвищення конкурентоспроможності на внутрішньому і зовнішньому ринках;

- узагальнення передового досвіду кращих підприємств і поширення його серед інших українських підприємств із наданням останнім необхідної допомоги.

Діяльність Української асоціації якості спрямована на підвищення конкурентоспроможності продукції та послуг вітчизняних товаровиробників і просування їх на світовий ринок, інтеграції економіки України в європейську та світову.

Українське товариство якості було створено на новій концептуальній основі у 2000 р. як засіб консолідації зусиль промислових, консультаційних та навчальних організацій усіх форм власності, організацій та структурних підрозділів Держспоживстандарту України, громадських, інших організацій та закладів України, що працюють у галузі якості, перенесення акцентів у їх діяльності від центру до регіонів.

Головна мета Українського товариства якості — започаткувати розгортання по-новому проблем якості в Україні в таких напрямках, як навчання, консалтинг, проведення конкурсів з якості, надання науково-технічної, методичної, інформаційної та фінансової допомоги підприємствам і організаціям, які прагнуть підвищити рівень якості продукції та послуг.

Українське товариство якості має 22 регіональних відділення в областях і містах України. Його склад налічує 10 комісій за напрямками діяльності:

1. Загальні питання якості.
2. Інформаційне забезпечення та зв'язки з іншими організаціями.
3. Міжнародне співробітництво.
4. Сертифікація.
5. Підготовка спеціалістів.
6. Консультативна підтримка підприємств.
7. Законодавча та нормативна діяльність.

8. Якість у проектуванні об'єктів містобудування.
9. Якість в електротехнічній промисловості.
10. Якість у ядерній енергетиці.

Українське товариство якості розробило і рекомендувало регіонам України концепцію під назвою «Програма створення умов та механізмів поліпшення якості продукції, послуг та підвищення конкурентоспроможності підприємств усіх форм власності».

Ціннісними орієнтирами цієї програми для регіону мають бути такі:

- якість життя громадян;
- укріплення промислового та соціально-економічного потенціалів;
- збереження та відновлення природного середовища;
- формування позитивного іміджу регіону на національному і міжнародному рівнях;
- якість духовності громадян регіону

Академія якості — Український консультативно-навчальний центр, який був створений у 1999 р.

Основними напрямками її діяльності є:

- 1) розроблення, впровадження та підготовка систем якості до сертифікації за ISO серії 9000;
- 2) розроблення, впровадження та підготовка систем управління навколишнім середовищем до сертифікації за ISO 14001;
- 3) ідентифікація, ранжирування та поліпшення процесів з використанням методу розгортання функції якості (QFD);
- 4) статистичне управління ключовими процесами підприємства;
- 5) навчання спеціалістів, у т. ч. концепції «шість сигм», яка є сучасним арсеналом статистичного управління інформацією й основою реалізації принципу безперервного поліпшення в системі якості.

Проблема забезпечення якості має міжнародний характер, тому об'єднання зусиль спеціалістів різних країн, їх постійна співпраця сприяють перетворенню досягнень окремих держав у сфері якості в загальне надбання.

На сьогодні з різними аспектами проблеми управління якістю пов'язана діяльність низки міжнародних та регіональних організацій: Міжнародної організації зі стандартизації (ISO), Міжнародної електротехнічної комісії (IEC), Європейської організації з якості (EOQ), Європейського комітету зі стандартизації (CEN) та ін..

Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) була заснована у 1947р. як неурядова організація, метою якої є сприяння розвитку стандартизації у світі для забезпечення міжнародного товарообміну і взаємодопомоги, розширення співробітництва у сфері інтелектуальної, наукової, технічної та економічної діяльності.

ISO є всесвітньою організацією національних організацій зі стандартизації, яка налічує понад 120 членів, по одному від кожної країни. Україна була прийнята в члени ISO 1 січня 1993 р.

Міжнародна електротехнічна комісія (IEC) — найбільша після ISO організація, створена у 1906 р. Після створення ISO IEC приєдналась до неї на автономних правах, зберігаючи незалежність у фінансових і організаційних питаннях.

Європейська організація з якості (EOQ) заснована у 1956 р. і до 1987р. називалась Європейською організацією з контролю якості. Це некомерційна організація, мета якої — сприяти, поширити, удосконалити теоретичні принципи і практичні методи управління якістю для підвищення якості й надійності продукції та послуг. Відповідно до назви вона є регіональною організацією, а фактично — міжнародною, тому що в її роботі беруть участь 29 європейських і 40 неєвропейських країн.

Європейський комітет зі стандартизації (CEN) був створений у 1961 р. (до 1970 р. — Європейський комітет із координації стандартів). Засновником його були Європейське економічне співтовариство та Європейська асоціація вільної торгівлі. Членами CEN є національні організації зі стандартизації 18 європейських країн, у т. ч. з 1 квітня 1997 р. й України.

2 СИСТЕМНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИХ ТА НАУКОВО-ПРАКТИЧНИХ ПЕРЕДУМОВ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В БУДІВНИЦТВІ

2.1 Наукові основи управління якістю продукції

Наука і практика управління виникли як результат суспільної праці. Необхідність управління обумовлена природою суспільства, колективним характером праці, потребою людей у спілкуванні в процесі обміну продуктами матеріальної і духовної діяльності. Управління здійснюється в будь-якій суспільстві, а його мети визначаються економічними і політичними відносинами. Організація керування суспільством - найскладніша і найважливіша задача. Варто розмежовувати управління суспільством, державою, виробництвом, господарськими структурами, фірмами, цехами і т.п. Управління якістю входить у систему керування виробництвом.

Управління по класичному визначенню, приведеному у філософському словнику, являє собою функцію організованих систем (біологічних, технічних, соціальних), що забезпечують збереження їхньої структури, режим діяльності, реалізацію програми, мети. «Управляти» за словами В.І. Даля означає «правити справою, давати напрямок, бути хазяїном, розпорядником, розпоряджатися».

Первісне поняття терміна «управління» відносилось до уміння об'їжджати і керувати конями.

Теорія управління включає поняття про об'єкт і суб'єкта управління. У будь-якій виробничій системі управління мається той, хто керує, тобто «суб'єкт управління», і ті, ким керують є *об'єктами управління*.

Об'єктом управління називається керована ланка системи управління (чи їхня сукупність), що сприймає керуючі впливи інших елементів системи. У виробничих системах об'єктом управління є господарство країни в цілому,

а також організаційно відособлені підрозділи (ділянки, цехи, будівельні організації, трести, фірми, заводи і т.п.).

Суб'єктом управління називається керуюча ланка системи управління (чи їхня сукупність), що впливає на інші ланки, елементи системи. Під *управлінням* розуміється вплив системи управління на об'єкт управління, під керівництвом - вплив конкретних осіб на об'єкт керування. Сама якість продукції в управлінні є об'єктом, а суб'єктом - органи управління, керівники підрозділів і безпосередньо кадри управління.

Управління виробництвом і якістю - це, насамперед, управління людьми. У ролі суб'єкта управління виступає керівник-менеджер, що цілком відповідає за діяльність підприємства.

Як встановлення вимог, так і їх оцінка з точки зору якості продукції можливі в тому випадку, якщо ця продукція має певні відмітні ознаки якості й оцінюється за цими ознаками.

Можна вважати, що якість досягнута, якщо вимоги для досягнення певної мети будуть задоволені через властивості продукції, і незалежно від того, що ці вимоги можуть бути вищими або нижчими. Таким чином, ***якість є ступенем, задоволення вимог через властивості продукції.***

Витрати на продукцію звичайно зростають при підвищенні вимог, але не впливають на якість. Якості можна дати і таке визначення: якість – це узгодження результату з необхідними для досягнення певної мети вимогами. Якість може бути досягнута, якщо створюється рівновага між вимогами і властивостями:

«Вимоги» = «Властивості»

Тому за допомогою методів керування якістю слід уникати перевиконання вимог. Це може призвести до невиправданого подорожчання товару, а сам товар уже не відповідатиме встановленим вимогам.

Програмний засіб містить інформацію і зазвичай є нематеріальним, може також бути у формі підходів, операцій або процедури. Технічний засіб, як правило, є матеріальним і його кількість виражається обчислювальною

характеристикою. Матеріали, що переробляються, звичайно є матеріальними і їх кількість виражається безперервною характеристикою. Технічні засоби і матеріали, що переробляються, часто називаються товарами.

Якість продукції залежатиме від різних факторів на всіх етапах життєвого циклу. Причому слід враховувати, що витрати на коригування при переведенні однієї стадії в іншу зростають у 10-кратному розмірі. Ця зміна витрат на якість відома як «правило 10-кратних витрат» (рис. 2.1).

В японських компаніях основні зміни вносять на початкових стадіях проектування і незначну частину — на наступних. Там говорять так: «Треба не виправляти брак, а не робити браку».

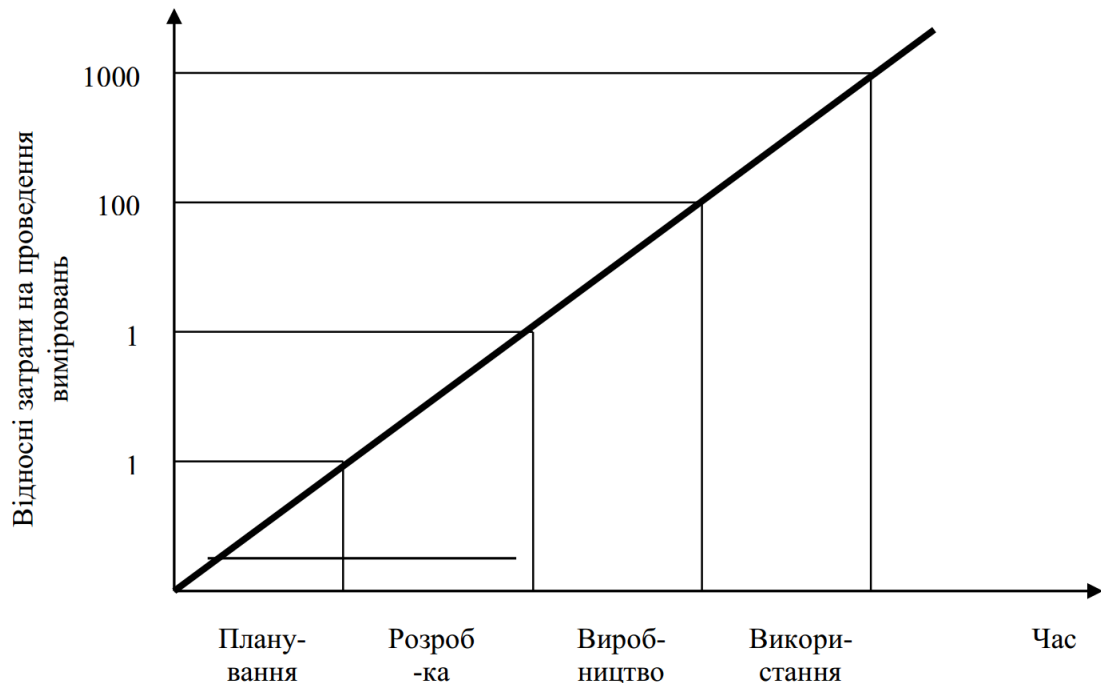


Рисунок 2.1 - Схема виконання «правила 10-кратних витрат»

Якість, як сукупність характеристик об'єкта, що відносяться до його здатності задовольняти встановлені і передбачувані потреби, може розглядатися з різних точок зору.

Можна назвати такі основні характеристики для виробів:

- функціональні характеристики;
- надійність
- кількість ремонтпридатних відмов за термін;

- довговічність (термін служби) – показник, пов'язаний з надійністю;
- бездефектність – кількість виявлених покупцями дефектів;
- естетичні властивості;
- екологічність;
- безпека.

Основними характеристиками для послуг будуть такі:

- надійність;
- гарантія;
- доступність;
- взаємозв'язок - чуйність;
- ввічливість;
- наявність симпатій;
- відчутність.

Під забезпеченням якості продукції розуміється частина менеджменту якості, спрямована на створення впевненості в тому, що вимоги до якості будуть виконані. Забезпечення якості передбачає формування необхідних властивостей і характеристик продукції при її створенні.

Забезпечення якості - основа основ управління якістю. Воно означає гарантування такого рівня якості, яке задовольняє вимогам споживачів, що дозволяє з упевненістю купувати і використовувати продукцію протягом тривалого часу. При забезпеченні якості враховуються такі обставини:

- 1) фірма повинна забезпечувати рівень якості продукції, що відповідає вимогам споживачів;
- 2) вся експортна продукція повинна відповідати вимогам закордонних замовників;
- 3) керівники вищої ланки фірми повинні усвідомлювати важливість забезпечення якості і спонукати до активної участі всіх працівників у цій сфері діяльності.

Іншими словами, науковий процес забезпечення якості продукції являє собою сукупність запланованих і систематично проведених заходів, що

створюють необхідні умови для виконання кожного етапу «петлі якості» для найбільш повного задоволення вимог споживачів до якості.

Наукові принципи забезпечення якості:

- 1) забезпечення якості, засноване на контролі;
- 2) забезпечення якості, засноване на керуванні виробничим процесом;
- 3) забезпечення якості, яке основну увагу приділяє розробці нових видів продукції.

Для наукового забезпечення якості необхідні:

- 1) активні кваліфіковані зацікавлені кадри;
- 2) матеріально-технічна база;
- 3) оптимальна організаційна структура та ефективне управління підприємством.

На перше місце висувається людський фактор. Зацікавлений матеріальними і моральними стимулами кваліфікований персонал відіграватиме основну роль у підвищенні якості продукції. Другою за значенням буде наявність достатньої матеріально-технічної бази. І третім фактором є створення необхідної структури управління, організація ефективної роботи.

2.2. Система управління якістю продукції

Нині будь-яке підприємство для успішного існування в умовах конкурентної боротьби зацікавлене у створенні стійкої ефективної системи управління підприємством. Однією з таких систем є система менеджменту якості (відповідно до термінології, яка використовується в міжнародному стандарті ISO 9000:2000, поняття «Система управління якістю» замінено на «система менеджменту якості» (СМЯ).

У процесі ринкової взаємодії виробники, посередники, споживачі вступають у різноманітні взаємовідносини, результатом яких можуть бути не лише дії, пов'язані з речовими взаємовідносинами (купівля — продаж

товару), але й із комплексом операцій, які супроводжують або обумовлюють цю взаємодію й опосередковуються різними процесами.

Виробництво тієї чи іншої продукції складається з окремих елементів і являє собою систему.

Під системою розуміють структуру, що характеризується двома головними змістовними характеристиками: цілісністю складових її елементів і подільністю на окремі підсистеми й елементи.

Елементи системи знаходяться в різних зв'язках (рис.2.2): у взаємозалежності (*a - ж*), односторонньої залежності (*a - в*, *д - з*), складаються в системі, але не залежать друг від друга (елементи *б* и *е*).

Під системою управління розуміється така система, у якій реалізуються функції управління.

Система управління (*management system*) - сукупність взаємопов'язаних або взаємодійних елементів для встановлення політики та цілей і досягнення цих цілей. Система управління організацією може охоплювати різні системи управління, зокрема систему управління якістю, систему або систему екологічного управління.

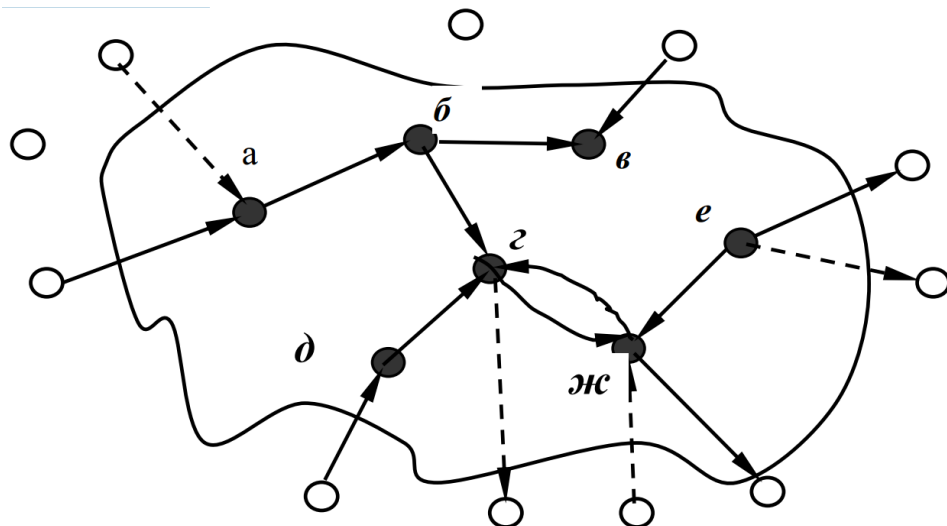


Рисунок 2.2 - Різні зв'язки елементів системи

Елементами такої системи є загальна модель, процеси, об'єкт і суб'єкт управління, принципи управління, функції управління, методи і засоби впливу на процеси.

За станом системи управління підрозділяються на прості і складні, по розмірах - на малі і великі, по характеру зв'язку між елементами - на *детерміновані та ймовірнісні*.

Система управління якістю продукції є складною і відноситься до системи управління виробництвом, будучи її підсистемою. Донедавна забезпечення якості продукції зводилося в основному до контролю за виконанням ДСТУ, Остов і іншої нормативної документації при виготовленні продукції. В основному був організований технічний контроль. Мало уваги приділялося виробничому контролю і думці споживача.

В умовах ринкової економіки виробник повинен сам піклуватися про попит на свою продукцію, що створюється за умови її належної якості, привабливого виду, ціни, на яку погодиться споживач, з'єднаних з активною рекламою і забезпечених чіткою організацією виробництва.

Система якості - це сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення управління якістю. А *система управління якістю* - це «сукупність керуючих органів і об'єктів керування, взаємодіючих за допомогою матеріально-технічних і інформаційних засобів у процесі управління якістю продукції».

Управління якістю продукції не може бути ефективним після того, як продукція вже зроблена, і повинно здійснюватися системно до виробництва, у ході виробництва і після нього, тобто по всьому життєвому циклі створення продукції.

Система управління якістю продукції ґрунтується на наступних принципах:

1. Процес управління якістю продукції поширюється на всі стадії життєвого циклу.
2. Замість упора на виключення дефектів, упор переноситься на попередження дефектів.
3. Постійне удосконалювання системи.
4. Облік думки споживача.

Система якості – це система документації, в якій встановлено:

- 1) вимоги до діяльності кожного працівника;
- 2) програми навчання персоналу;
- 3) умови виконання кожної операції на виробництві;
- 4) методики контролю;
- 5) виявлення та усунення недоліків;
- 6) пошук шляхів вдосконалення.

Побудовою системи якості займаються, як правило, професійні організації, що виконують роль радників із якості.

Загальне керування якістю – це технологія керівництва процесом підвищення якості, що складається із трьох основних частин.

1. Корінна ключова система – це засоби й методи, застосовувані для аналізу й досліджень.

2. Система технічного забезпечення – це програми й прийоми, що дозволяють навчити персонал володінню цими засобами й правильним їхнім застосуванням.

3. Система безперервного розвитку самих принципів і змісту.

Система управління якістю (quality management system) – система управління для спрямування та контролювання діяльності організації стосовно якості.

Створення систем менеджменту якості включає їх розробку і впровадження в діяльність підприємства. Ініціатором може бути як керівництво підприємства, та і замовник. Вся інформація щодо створення може бути отримана на підставі рекомендацій стандарту ISO 9000, що дає провідні рекомендації по застосуванню стандартів серії 9000 і містить основні концепції та підходи до організації робіт з якості.

Створення систем менеджменту якості на відповідність МС ISO 9000 може здійснюватися двома шляхами: доопрацюванням існуючої на підприємстві системи якості; створення нової системи управління якістю.

Відповідно до можливостей виробничого процесу, розглядаються ті етапи життєвого циклу продукції, які мають бути використані при розробці і сертифікації системи управління якістю. При цьому використовується одна модель системи якості ISO 9001 (на відміну від трьох існуючих раніше).

Розробка систем якості включатиме визначення структур і функцій, які повинні бути в даній системі якості для забезпечення заданого рівня якості. При цьому важливого значення набуває оцінка наявного рівня компетентності персоналу, що впливатиме на ступінь необхідної документованості системи менеджменту якості. Потім розробляються всі необхідні нормативні документи.

Впровадження систем якості передбачає проведення внутрішніх перевірок системи. У разі потреби здійснюється її доробка для того, щоб усі підрозділи могли чітко виконувати свої функції.

Після розробки системи менеджменту якості проводиться її *сертифікація* з метою підтвердження відповідності стандарту ISO 9001. у рол сертифікаційного органу може виступати будь-яка незалежна організація, акредитована в системі УкрСепро або інших системах сертифікації.

Створення системи управління якістю доцільно проводити в такій послідовності:

- 1) проведення інформаційної наради;
- 2) ухвалення рішення про створення;
- 3) розробка плану-графіка про створення системи якості;
- 4) визначення функцій і завдань системи якості;
- 5) визначення складу структурних підрозділів системи якості;
- 6) розробка структурної схеми системи якості;
- 7) розробка функціональної схеми управління якістю;
- 8) визначення складу і стану документації системи якості;
- 9) розробка нормативних документів та «Рекомендацій з якості»;
- 10) доробка існуючих систем якості;
- 11) впровадження систем якості.

Оптимальна кількість документації, необхідної для ефективного функціонування системи управління якістю, залежить від обраних підходів до документування. Нині існує два підходи:

1. *Процедурний підхід*. Він застосовується у тих випадках, коли на підприємстві (або в його підрозділах) здійснюється діяльність, яка не допускає відхилення від заздалегідь заданих параметрів. У такому разі виникає потреба в детально розроблених методиках та інструкціях, яких необхідно суворо дотримуватися. Процедурний підхід менш гнучкий і може також застосовуватися при документації процесів, які рідко використовуються в роботі підприємства.

2. *Компетентний підхід*. Використовується в тому випадку, коли діяльність підприємства ґрунтується на використанні широких знань, професійного досвіду, високої кваліфікації (компетентності) персоналу. У цьому випадку співробітникам надається певна свобода дій, допускається введення певних змін у ході обслуговування споживачів, скасовуючи застосування документованих методик.

На практиці часто використовується комбінований підхід, який включає обидва підходи. До їх вибори слід ставитися дуже виважено, тому, що неправильне їх застосування може, з одного боку, призвести до недостатньої документованості системи управління якістю і не забезпечити прогнозованого довгострокового характеру якості послуг, а з іншого – їх надмірна деталізація сковуватиме творчий потенціал працівників і зробить процеси менш пристосованими до вимог споживачів, що постійно змінюються.

Послідовність розробки системи якості залежить від фактичних даних і структур, що розвиваються на підприємстві спочатку, як правило, визначається модель системи якості, політика якості і цілі керівництва.

Організація по розробці визначає хто – коли – що – як повинен робити. Створення документації за системою управління якістю починається з інструкції по технології та виробничих інструкцій Відбувається об'єднання

всіх задіяних працівників, процесів, здатних функціонувати, інтеграція. Одночасно здійснюється реєстрація всіх уже наявних даних по якості і розподіл цих даних за трьома рівнями документації:

- керівництво з якості;
- процедур, стандартів за технологією;
- робочих інструкцій, форм.

Структура документації системи управління якістю може бути представлена у вигляді піраміди документообігу в системі управління якістю (рис. 2.3).



Рисунок 2.3 - Піраміда документообігу в системі управління якістю

Спрямовування та контролювання стосовно якості звичайно охоплює формування політики у сфері якості та встановлення цілей у сфері якості, планування якості, контролювання якості, забезпечування якості і поліпшування якості.

Політика у сфері якості (quality policy) - загальні наміри та спрямованість організації, пов'язані з якістю, що їх офіційно сформулювало найвище керівництво. Політику у сфері якості зазвичай узгоджують із загальною політикою організації та вважають основою для встановлення цілей у сфері якості.

Керівництво по якості може бути корисним і дієвим тільки в тому випадку, коли в ньому відображені справжні особливості підприємства.

Структура керівництва по якості в основному орієнтована на розміри і комплектність фірми. Чим менше співробітників і чим простіші процеси та процедури, що випускається, тим простіша структура системи якості і керівництво по якості.

Керуюча система якості починається з керівництва вищої ланки. В управлінському процесі керівник (менеджер) займає ключове положення. Його чільна роль визначається обов'язком приймати рішення. Він вирішує, що робити, як робити, і несе за це відповідальність. У ринкових умовах робота підприємств, фірм не мислима без професійних керівників (менеджерів), що володіють високою кваліфікацією в області організації і управління виробництвом, умінням передбачати й оцінити ринкову кон'юнктуру, що володіють знанням ситуації на товарних, фондових і інших біржах, компетентністю, енергійністю, умінням йти на ризик, організаторськими здібностями, культурою ділового спілкування, знанням психології і соціології колективу і підприємництва. Як ми бачимо, у своїй діяльності керівнику будь-якого рангу приходиться виконувати різноманітні функції. Таке різноманіття функцій керівника вимагає застосування визначених принципів і правил керівництва.

Не слід змішувати стиль керівництва з методами керування. Стиль керівництва належить особистості керівника і відноситься до індивідуальних його якостей.

Під стилем керівництва розуміють психологічні особливості взаємодії керівника з підлеглими. Кожен керівник, спираючись на свої особисті якості, виробляє свій власний стиль. Але розходження в стилі не нескінченні і зводяться до визначених границь.

Для рішення перерахованих вище питань керівник використовує різні методи. *Під методами керування* варто розуміти способи впливу керівника на підлеглих. На підлеглих можна впливати двома основними способами - примусом і переконанням (спонуканням). При першому способі підлеглому

змушують робити те, що від нього потрібно, а при другому він сам виконує те, що від нього потрібно, тому що він у цьому зацікавлений.

Праця керівника повинна бути регламентована кількістю підлеглих і кількістю заступників.

З обліком вітчизняного і закордонного досвіду для керівника підприємства може бути рекомендовано 5-6 підлеглих і 8-10 контрольованих їм ланок, служб, підрозділів, відділів, виробництв, тому що завантаження керівника від їхнього збільшення зростає в геометричній прогресії. Кількість можливих розбіжностей між ними, а, отже, і випадків звертання за їхнім рішенням до начальника часто визначається за допомогою відомої формули Грейчунаса:

$$X = n \cdot 2^{n-1} + n \cdot (n - 1) \quad (2.1)$$

де X - число можливих розбіжностей;

n - число підлеглих.

Розрахуємо цю формулу на прикладі невеликої проектної фірми. Відповідно до цієї формули кількість можливих розбіжностей при 4 –х підлеглих дорівнює 44; при 5 - 100; при 15 - 245970; а при 18 - 2359603. Звичайно, це не виходить, що всі ці розбіжності виникнуть на ділі і зажадають уваги начальника. Мова йде про їхнє можливе виникнення.

Вирішення проблем якості залежатиме не тільки від того, як розроблена система менеджменту якості, а й як вона функціонує, тобто як виконуються на практиці функції і завдання всіма її учасниками.

Впровадження системи управління якістю на підприємстві здійснюється за допомогою видання наказу про впровадження. Для підтвердження працездатності впровадженої системи необхідно провести внутрішні перевірки системи управління якістю, які включатимуть:

- ступінь охоплення системою якості етапів виробництва;
- елементи системи управління якістю;
- визначення кола виконавців для усіх функцій системи управління якістю;

- документальне оформлення всіх методів робіт;
- виконання функцій на робочих місцях;
- необхідність коригування структури функцій і документації системи управління якістю.

Перевірка працездатності системи управління якістю здійснюється внутрішніми аудиторами, які призначаються з числа працівників підприємства, що пройшли навчання за курсом внутрішнього аудитора. Як правило, ними стають ті працівники, які входили в робочу команду по створенню системи якості. Головним аудитором може призначатися представник Керівництва з якості. Забезпечення працездатності системи якості полягає у виконанні керівництвом і всіма підрозділами своїх функцій і завдань.

2.3 Контроль і оцінка якості в будівництві

Існуюче раніше поняття про контроль відокремлювало гарні вироби від поганих і такий контроль не сприяв підвищенню якості. Сучасний контроль якості спрямований не на фіксацію браку, а на попередження і здійснюється по всьому життєвому циклі створення продукції.

Відповідно до міжнародного стандарту ISO 8402 *контроль* - це діяльність, що включає проведення вимірів, експертизи, оцінки однієї чи декількох характеристик виробів і порівняння результатів із установленими технічними вимогами.

Контролю якості підлягають: проекти, матеріали, конструкції, вироби, що комплектують механізми, устаткування, процеси, збереження і транспортування матеріалів, готової продукції і т.п.

У зв'язку з різноманіттям видів контролю виникає необхідність їхньої класифікації. Найбільш повна класифікація приведена в довіднику В.В.Бойцова [2], що систематизована по різних ознаках і напрямкам.

Розрізняють:

1. У залежності від подальшого використання продукції – види контролю, що руйнують або не руйнують її.

2. У залежності від обсягу контрольованої продукції розрізняють суцільний і вибірковий контроль.

3. Для рішення придатності продукції розрізняють приймальний контроль і статистичне регулювання технологічного процесу.

4. У залежності від місця виготовлення продукції розрізняють контроль вхідної, операційний, готової продукції, транспортування і збереження продукції.

5. По характеру контролю розрізняють інспекційний і поточний контроль.

6. По прийнятих рішеннях розрізняють активний і пасивний контроль.

7. У залежності від контрольованого параметра розрізняють контроль по кількісній ознаці, контроль по якісній ознаці і контроль по альтернативній ознаці. Контроль якості продукції, у процесі якого визначають значення одного чи декількох параметрів, а наступне рішення про контрольовану сукупність приймають у залежності від цих значень, називається контролем по кількісній ознаці.

8. По характері надходження продукції на контроль розглядають безупинний контроль, наприклад, на конвеєрі чи в потоці, і контроль партії продукції.

9. По засобах контролю розрізняють: візуальний, органолептичний, інструментальний.

При тому чи іншому виді контролю можуть застосовуватися ті чи інші засоби вимірів, що визначаються видом контрольованого параметра. До них відносяться: лінійно-кутові, теплові, електричні, радіотехнічні, магнітні, механічні й ін. Різноманіття конструкцій засобів вимірів може бути представлено автоматизованими, неавтоматизованими, переносними і стандартними, універсальними і спеціальними і т.п. установками і приладами.

Поліпшення самоконтролю забезпечується правильним і грамотним керівництвом, з одного боку, і усвідомленим добровільним відношенням до роботи кожного працівника, з іншої сторони. Створенню такого клімату сприяють наступні принципи і прийоми до керівництва:

- створення системи ефективного управління, а не нагляду;
- здійснення управління на основі особистого приклада, замість постійних вказівок і розпоряджень;
- розгляд співробітників фірми як творців якісної продукції, а не як статті витрат;
- попереджати помилки і збій у виробництві, і не чекати, коли їхній треба буде виправляти;
- впроваджувати у виробничі процеси нові проекти, а не займатися удосконалюванням якого-небудь процесу;
- постійно стимулювати виконання заходів щодо поліпшення якості і не гальмувати їхнє впровадження;
- знаходити причини помилок, а не шукати винних.

Якість продукції залежить від відповідності її властивостей показникам якості. Показники є основою для оцінки якості продукції.

Але будь-яка продукція має велику кількість показників, а їхнє число для складних технічних пристроїв може досягати декількох сотень. Оцінити якість продукції за всіма показниками практично неможливо. Тому для оцінки якості продукції і її технічного рівня застосовуються різні принципи і методи.

Оцінку якості продукції роблять при її розробці, виготовленні й експлуатації:

- *на стадії розробки* - у визначенні міри відповідності значення параметрів і показників якості розробленої документації досягненням науково-технічного прогресу;

- на стадії виготовлення - у визначенні міри відповідності фактичних значень параметрів і показників виготовленої продукції до початку її експлуатації установленим вимогам нормативно-технічної документації;

- на стадії експлуатації - у визначенні міри відповідності нормативно-технічної документації фактичним значенням параметрів і показників якості продукції в процесі експлуатації.

За результатами оцінки продукції визначають її придатність для подальшого використання.

Вимоги до якості постійно змінюються, підвищуються з розвитком науково-технічного прогресу, зростанням рівня життя і, відповідно, попиту на продукцію. Під час визначення якості продукції проводиться вимірювання кількісних показників та якісних властивостей.

Оцінювання якості продукції здійснюється на таких стадіях життєвого циклу:

- маркетингу та вивчення ринку;
- проектування та розробки;
- виробництва або монтажу;
- експлуатації або споживання.

На стадії маркетингу та вивчення ринку виконуються такі види робіт з оцінювання якості продукції:

- встановлення класу і групи продукції;
- визначення умов використання (споживання) продукції;
- встановлення вимог споживачів, у т.ч. і вимог зарубіжних ринків.

На стадії проектування та розробки продукції, виконуються такі види робіт з їх оцінювання:

- вибір та обґрунтування номенклатури показників, які визначають технічний рівень продукції;
- виявлення кращих вітчизняних і зарубіжних аналогів промислової продукції та вибір базового зразка;

- вибір на основі використання патентної документації кращих технічних рішень і встановлення характеристик показників, які визначають оптимальний рівень якості продукції;

- визначення числових характеристик показників якості оцінюваної продукції та базового зразка;

- вибір методу оцінювання технічного рівня якості продукції;

- отримання результату оцінювання та прийняття рішення;

- встановлення вимог до якості продукції та нормування характеристик показників у нормативній документації.

На стадії виробництва продукції *виконуються такі види робіт з їх оцінювання:*

- встановлення обсягу, періодичності, методів і засобів контролю якості та випробувань продукції;

- визначення фактичних характеристик показників якості продукції за результатами контролю та випробувань;

- статистична оцінка рівня якості продукції;

- оцінювання рівня якості виготовлення продукції за показниками ефективності;

- отримання результатів оцінювання та прийняття рішень.

На стадії експлуатації продукції або споживання послуги *виконуються такі види робіт з їх оцінювання:*

- встановлення умов експлуатації або споживання продукції, послуг;

- встановлення способу збору та отримання інформації про рівень якості продукції та послуг в експлуатації або споживанні;

- визначення фактичних характеристик показників рівня якості продукції та послуг за результатами її експлуатації або споживання;

- визначення сумарного корисного ефекту від експлуатації або споживання продукції;

- підрахунок сумарних витрат на розробку, виробництво або надання й експлуатацію або споживання продукції або послуг;

- статистичне оцінювання характеристик показників рівня якості продукції за даними експлуатації або споживання;
- оцінювання реклаमाцій вітчизняних та закордонних споживачів;
- комплексне (інтегральне) оцінювання рівня якості продукції;
- отримання результатів оцінювання та прийняття управлінських рішень.

Оцінка якості продукції та послуг передбачає 4 етапи (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 - Етапи оцінювання якості продукції

Етап I. Визначення номенклатури показників (властивостей, характеристик), які найповніше і найточніше відображають якість продукції, послуги.

Під час вибору номенклатури показників якості продукції встановлюється перелік найменувань характеристик продукції, які входять до складу її якості та забезпечують можливість оцінки рівня якості продукції.

Обґрунтування вибору номенклатури показників якості продукції *проводиться з урахуванням:*

- призначення й умов використання продукції;
- аналізу вимог споживача;
- завдань управління якістю продукції;
- складу і структури властивостей, що характеризуються;
- основних вимог до показників якості продукції.

Порядок вибору номенклатури показників якості продукції *передбачає визначення:*

- виду (групи) продукції;
- мети використання номенклатури показників якості продукції;
- вихідної номенклатури груп показників якості продукції в кожній групі;
- методу відбору номенклатури показників якості продукції.

Етап II. Вимірювання кількісних та якісних значень відповідних показників якості продукції. Оцінювання якості продукції та послуг здійснюється методами прикладної кваліметрії.

Методи оцінки (встановлення значень показників) якості продукції та послуг поділяють на дві групи:

1. Залежно від способу отримання інформації;
2. Залежно від джерела отримання інформації (рис. 2.5).

Реєстраційний метод базується на використанні інформації, отриманої на основі спостережень, реєстрації і підрахунків кількості подій або об'єктів

1. Залежно від способу отримання інформації методи оцінки якості послуг поділяються на: вимірювальний, реєстраційний, розрахунковий.

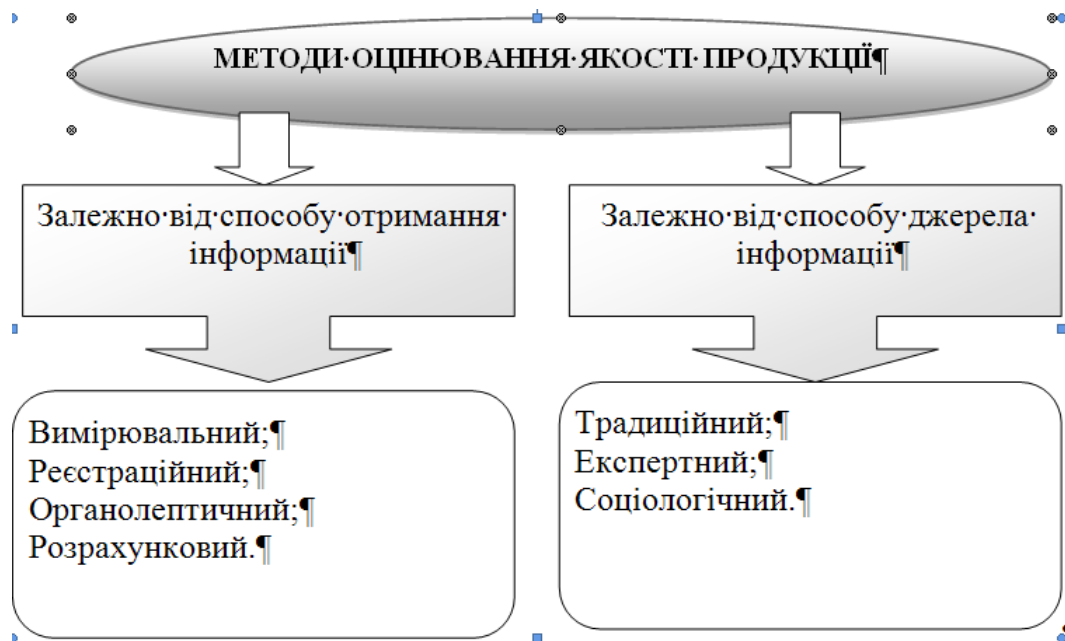


Рисунок 2.5 - Методи оцінювання якості продукції

Вимірювальний (інструментальний) метод базується на використанні технічних вимірювальних засобів, а також стендових випробувань та контрольних вимірювань, лабораторного аналізу. Цим методом визначають масу, швидкість, розміри, оптичну густину, склад, структуру, силу струму тощо. Вимірювальні методи діляться на фізичні, хімічні, фізико-хімічні, мікробіологічні, біологічні. Фізичні методи застосовуються для визначення фізичних властивостей - показника заломлення, рефракції, густини, механічних властивостей тощо. Для їх визначення застосовують поляриметрію, рефрактометрію, люмінесцентний аналіз, спектроскопію. Хімічними методами визначають вміст речовин у будівельних матеріалах. Для цього використовують методи органічної, фізичної, аналітичної хімії.

Реєстраційний метод базується на використанні інформації, отриманої на основі спостережень, реєстрації і підрахунків кількості подій або об'єктів (частин, фракцій, втрат). Цей метод застосовується для визначення маси, продуктивності, міцності, підрахунку кількостей дефектних виробів у партії,

а також показників довговічності, безвідмовності, уніфікації, патентно-правові тощо.

Органолептичний метод ґрунтується на сприйнятті властивостей продукції за допомогою органів чуття людини (зір, слух, смак, нюх, дотик) без застосування технічних вимірювальних і реєстраційних засобів. Користуючись цим методом, застосовують бальну систему оцінки показників якості, виходячи із стандартного переліку ознак (властивостей), які найповніше охоплюють основні якісні характеристики продукції. Точність і достовірність цих значень залежить від здібностей, кваліфікації та навичок осіб, що їх визначають. Цей метод не виключає можливості використання деяких технічних засобів, які підвищують можливості органів чуття людини, наприклад, мікроскопа мікрофону з підсилювачем тощо. За допомогою органолептичного методу оцінюються характеристики показників якості харчових продуктів, а також визначаються ергономічні та естетичні показники.

Розрахунковий метод передбачає обчислення значень параметрів якості продукції, послуг, отриманих іншими методами. Числові значення показників якості розраховуються на основі встановлених теоретичних та емпіричних залежностей. Використовуються правила прикладної математичної статистики. Цим методом користуються переважно під час проектування продукції, коли вона ще не може бути об'єктом експериментальних досліджень.

Традиційний метод передбачає отримання інформації про кількісну оцінку показників якості з традиційних джерел інформації на підприємстві (в організації): лабораторіях, відділу технічного контролю тощо. Здійснюється посадовими особами спеціалізованих експериментальних або розрахункових підрозділів підприємства, установи, закладу. До експериментальних підрозділів належать лабораторії, випробувальні станції, полігони тощо, а до розрахункових - конструкторські відділи, обчислювальні центри тощо.

Експертний метод передбачає використання експертних оцінок під час визначення значень показників якості. Метод базується на застосуванні досвіду та інтуїції спеціалістів-експертів та узагальненні їх думок.

Група складається з 5 - 7 експертів, об'єднаних у комісії, що діють постійно, періодично або епізодично, кожен член яких має право вирішального голосу. Метод застосовується у тих випадках, коли ті чи інші показники якості не можуть бути визначені іншими, об'єктивнішими методами. За допомогою цього методу визначають показники, рівень та градацію якості продукції.

Метод широко використовується при встановленні значень деяких ергономічних та естетичних показників.

Соціологічний метод базується на визначенні якості продукції, послуг, на основі вивчення думок реальних та/або потенційних споживачів про неї. Метод використовується переважно для оцінки нової продукції і послуг та проводиться шляхом усних опитувань, за допомогою анкетування, а також на нарадах, виставках, дегустаціях. За умови досконалої організації системи опитування і правильно складеної анкети метод дає об'єктивну та необхідну інформацію. Результати опитування підлягають математико-статистичній обробці.

Комбінований метод включає декілька методів визначення показників якості.

Визначення характеристик показників якості є однією з найважливіших операцій оцінювання рівня якості продукції і, як правило, вимагає використання *статистичних методів*. Необхідність їх використання зумовлена тим, що в більшості випадків характеристики показників якості є випадковими величинами, тому що в процесі виготовлення й експлуатації на продукцію (надання й споживання послуги) впливає значна кількість випадкових факторів.

Для оцінювання характеристик показників якості продукції та послуг статистичними методами необхідно вирішувати такі завдання:

- визначати закони їх розподілу;
- визначати довірчі межі й інтервали для характеристик оцінюваного показника якості;
- порівнювати середні значення досліджуваної характеристики якості для двох або декількох сукупностей одиниць продукції, щоб встановити, чи випадкова, чи закономірна між ними відмінність;
- порівнювати дисперсії досліджуваної характеристики якості для двох або декількох сукупностей одиниць продукції з тією ж метою;
- визначати кореляційний зв'язок між двома характеристиками якості;
- визначати параметри залежності досліджуваної характеристики якості від інших характеристик, що впливають на досліджуваний показник якості;
- визначати вплив досліджуваних факторів на зміну оцінюваної характеристики якості.

Вирішення цих завдань регламентоване спеціальними нормативними документами зі стандартизації статистичних методів контролю та управління якістю продукції.

Етап III. Визначення базових показників для порівняння. Вибір базового зразка є одним з важливих етапів визначення якості продукції та послуг.

Базовий зразок - це реально досягнута сукупність характеристик показників якості продукції та послуг, прийнята для порівняння. Ця сукупність має характеризувати оптимальний рівень якості продукції, послуг за певний заданий період часу. Базовими показниками можуть бути:

1. Показники якості, закладені в технічні завдання, технічні інструкції, робочі проекти.
2. Показники дійсно існуючої продукції, послуг, що виробляються або надаються в нашій країні або за кордоном і є найкращими зразками світового рівня.
3. Показники, закладені у вітчизняні або зарубіжні стандарти.

Під час розробки продукції, послуг велике значення надається оптимізації показників якості.

Оптимальними називаються такі показники якості продукції, послуг, за яких досягається або максимальний ефект від експлуатації або споживання продукції, послуг, або заданий ефект при мінімальних витратах, або максимальне співвідношення ефекту до витрат.

Для визначення оптимальних значень показників якості необхідно:

- встановити узагальнений показник якості, за допомогою якого оцінюється ефект від експлуатації або споживання продукції або послуги;
- встановити одиничні показники якості, функцією яких є вищезгаданий узагальнений показник;
- встановити залежність ефекту, який отримують від витрат на зміну показників якості, та обмеження на витрати або ефект;
- розв'язати завдання визначення оптимальних показників якості.

Оптимальні значення показників якості продукції та послуг за наявності цільової функції й обмежень на витрати або ефект визначаються методами лінійного та нелінійного програмування, динамічного програмування, теорії ігор та статичних рішень, теорії оптимального управління та іншими математичними методами [6].

Етап IV. Порівняння результатів вимірювання з базовими показниками якості.

Оцінка якості - це результат порівняння двох або більше показників якості. Порівняння виявляє відповідність або невідповідність отриманих результатів показникам якості, вимогам нормативної документації. Таким чином, можна визначити відповідний сорт, марку, розряд, клас продукції.

Оцінку рівня якості продукції (порівняння з показниками якості базових зразків) проводять диференційним, комплексним, змішаним та інтегральним методами.

Диференційний метод оцінки рівня якості передбачає порівняння одиничних показників продукції з відповідними показниками еталонних

виробів або базовими показниками стандартів (технічних умов). Оцінка рівня якості в цьому методі полягає в обчисленні значень відносних показників, які порівнюються з еталонними (стандартними), що беруться за одиницю. За диференційного методу будуються параметричні індекси за формулами:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{i0}} \quad (2.2)$$

$$q_i^1 = \frac{P_{i0}}{P_i} \quad (2.3)$$

де q_i - параметричний індекс i -го параметра ($i=1, \dots, n$);

P_i - значення i -го показника якості ($i=1, \dots, n$);

P_{i0} - базове значення i -го показника якості ($i=1, \dots, n$);

n - кількість показників ($i=1, \dots, n$).

З формул (2.2), (2.3) вибирають ту, за якої збільшенню відносного значення показника відповідає поліпшення якості продукції; наприклад, відносно значення терміну служби розраховують за формулою (2.2), а матеріалоемність - за формулою (2.3). За результатами розрахунків та аналізу параметричних індексів показників якості роблять такі висновки:

- рівень якості продукції, що оцінюється, вищий або дорівнює рівню базового зразка, якщо усі значення параметричних індексів, відповідно, більші або дорівнюють одиниці;

- рівень якості продукції, що оцінюється, нижчий рівня базового зразка, якщо усі значення параметричних індексів менше одиниці;

- якщо частина параметричних індексів більше або дорівнює одиниці, а інша частина менше одиниці, то для оцінки рівня якості використовують таку методику.

Усі параметричні індекси поділяють на дві групи. У першу групу (основну) включаються параметричні індекси показників якості, що характеризують найбільш істотні властивості продукції, у другу - другорядні. Якщо в основній групі усі параметричні індекси більше або дорівнюють одиниці, то рівень якості продукції, що оцінюється, визнається вищим або дорівнює рівню якості базового зразка. Крім того, для визначення рівня

якості на основі одиничних показників якості продукції, що оцінюється, та базового зразка може бути побудована циклограма («павутина якості») (рис. 2.6).

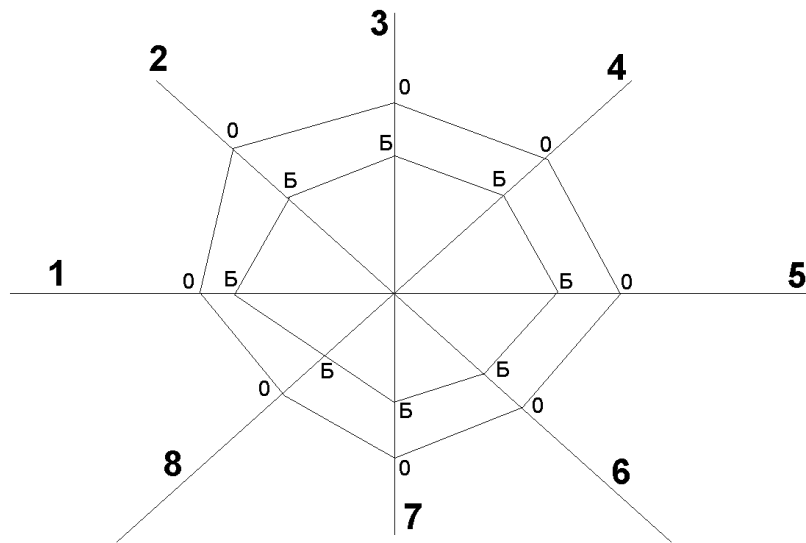


Рисунок 2.6 - Циклограма «павутина якості» рівня якості продукції

Алгоритм побудови циклограми:

- вибираються основні показники якості продукції, які представляються у вигляді променів (1 - 8);
- на променях циклограми відкладаються значення показників якості для продукції, що оцінюється (точка 0), та базового зразка (точка Б);
- на основі поєднання точок утворюють багатокутники та розраховують їх площу.

Для визначення рівня якості продукції, що оцінюється площа її багатокутника порівнюється з площею багатокутника базового зразка. Відповідно, більша площа багатокутника свідчить про вищий рівень якості продукції.

Комплексний метод полягає у визначенні узагальненого показника якості оцінюваної продукції. Одним з таких може бути інтегральний показник.

Іноді для комплексної оцінки якості застосовують середньозважену арифметичну величину з використанням під час її обчислення коефіцієнтів вагомості всіх розрахункових показників.

Комплексний показник розраховується як звідний параметричний індекс за формулою:

$$Q_i = \sum a_i \cdot q_i \quad (2.4)$$

де a_i — вага i -го параметра;

q_i - параметричний індекс i -го параметра.

Під час розрахунку зведеного параметричного індексу складним завданням є визначення ваги параметрів (коефіцієнтів). Найбільш розповсюджений експертний метод визначення вагових коефіцієнтів. Крім того, використовуються статистичні та математичні методи.

Змішаний метод оцінки рівня якості базується на спільному застосуванні одиничних та комплексних показників. За цим проводяться такі заходи:

- найбільш важливі показники використовуються як одиничні;
- інші одиничні показники поєднуються у групи, для кожної з яких визначаються групові показники;
- на основі отриманої сукупності групових та одиничних показників якості оцінюється рівень якості диференційним методом.

Інтегральний метод оцінки рівня якості базується на співвідношенні інтегральних показників рівня якості продукції, що оцінюється, та базового зразка.

Інтегральний показник рівня якості визначається за формулою:

$$Q_{\text{інт}} = \frac{E_k}{P_c} \quad (2.5)$$

де $Q_{\text{інт}}$ - інтегральний показник рівня якості;

E_k - корисний ефект, тобто кількість одиниць виготовленої продукції або виконаної роботи за увесь термін експлуатації виробу;

P_c - ціна споживання продукції.

Під час оцінки рівня якості продукції у кваліметрії широко застосовуються також *методи порівняння на основі експертних оцінок*. Експертні методи порівняння базуються на шкалуванні.

Під час використання методів порівняння застосовують одну з трьох шкал:

- шкалу рівнів;
- шкалу порядку;
- шкалу співвідношень.

Оцінка якості робіт і будівництва об'єктів оцінюється по 3-х бальній системі. Наприклад, робіт з цегельної кладки з урахуванням допусків:

- 1) фактичне відхилення поверхонь і кутів кладки від вертикалі:
 - на один поверх - 8 мм, по нормі - 10 мм;
 - на весь будинок - 25 мм, по нормі - 30 мм;
- 2) товщині горизонтальних швів - 10 мм, по нормі - 30 мм;
- 3) зсув осей - 10 мм, по нормі - 10 мм;
- 4) окремих рядів кладки від горизонталі на 10мм, о нормі - 15мм.

У даному випадку якість робіт визнана відмінним, тому що відхилень убік зменшення 60% і більш; якби їх було в межах 50-60% - гарним, менш 50% - задовільним.

Оцінка якості будівельно-монтажних робіт у цілому по об'єкті визначалася по кожному конструктиву, також по 3-х бальній системі по формулі:

$$Q_{\text{ср}} = \frac{5P_5 + 4P_4 + 3P_3}{P_5 + P_4 + P_3} \quad (2.6)$$

де P_5 , P_4 , P_3 - кількість видів робіт, що одержала оцінки 5, 4 і 3.

Оцінка якості робіт з комплексу визначається як середня

$$Q_{\text{ср}} = \frac{5C_5 + 4C_4 + 3C_3}{C_5 + C_4 + C_3} \quad (2.7)$$

де Z_5 , Z_4 , Z_3 - кількість будинків і споруджень, що одержали оцінки 5, 4 і 3.

Отримані значення оцінок по цих формулах відповідали «відмінно»: 4,51 - 5, «добре»: 3,76 - 4,5, «задовільно»: 3 - 3,75.

Вважається, що всі роботи виконані в межах допусків, що визначають якісну продукцію в будівництві.

Для контролю якості, стимулювання і преміювання працівників з метою скорочення шлюбу і скорочення витрат застосовується наступна методика.

Варто користатися наступними показниками якості для оцінки продукції:

1. Надійність і довговічність будівельної продукції (ступінь їхньої відповідності вимогам проектів, ДБН і СНіП) – Пн, у тому числі:

- Пн=1 - відповідає,

- Пн=0 - не відповідає.

2. Показник якості праці, що відбиває старанність виконання робіт і задачу продукції з першого, другого, третього пред'явлення,

- у тому числі:

Пт=5 - роботи здані з першого пред'явлення при ретельному виконанні і високій майстерності і при відхиленні від припустимих убік зменшення більш 60%;

Пт=4 - роботи здані з першого пред'явлення і при відхиленні убік зменшення в межах 50-60%;

Пт=3 - роботи не прийняті з першого пред'явлення через незадовільну якість, але в результаті виправлення приведені у відповідність.

Оцінка якості виконання будівельно-монтажних робіт.

1. Оцінка якості виконання БМР робітниками:

$$P_{роб} = P_n \cdot P_t \quad (2.8)$$

2. Оцінка якості виконання БМР на об'єкті інженерно-технічними працівниками:

$$P_{\text{итр}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{\text{н}} \cdot P_{\text{т}} \cdot K_{\text{з}}}{n} \cdot N \quad (2.9)$$

де $P_{\text{т}}$ - показник якості праці;

$K_{\text{з}}$ - коефіцієнт значимості конструктивних частин (елементів), визначається експертним шляхом (значення для об'єктів житло-цивільного призначення див. нижче);

$P_{\text{н}}$ - показник надійності і довговічності;

n - число оцінюваних конструктивних частин (елементів);

N - показник, що характеризує відсутність ($N=1$) чи наявність ($N=0$) недоробок, виявлених при прийомі об'єкта до експлуатацію.

$K_{\text{з}}$ - чи констукції види робіт.

Група 1. Фундаменти, стіни, перекриття, перегородки, дах, підлоги - 1,5.

Група 2. Вікна, двері, штукатурні і малярські роботи, зовнішня обробка, благоустрій - 0,5.

Група 3. Опалення, водопостачання, каналізація, вентиляція, електроустаткування, газифікація - 1,0.

Визначимо комплексну середньозважену оцінку якості в балах на зведення 9-поверхового житлового будинку (м. Дніпро) (рис. 2.7).

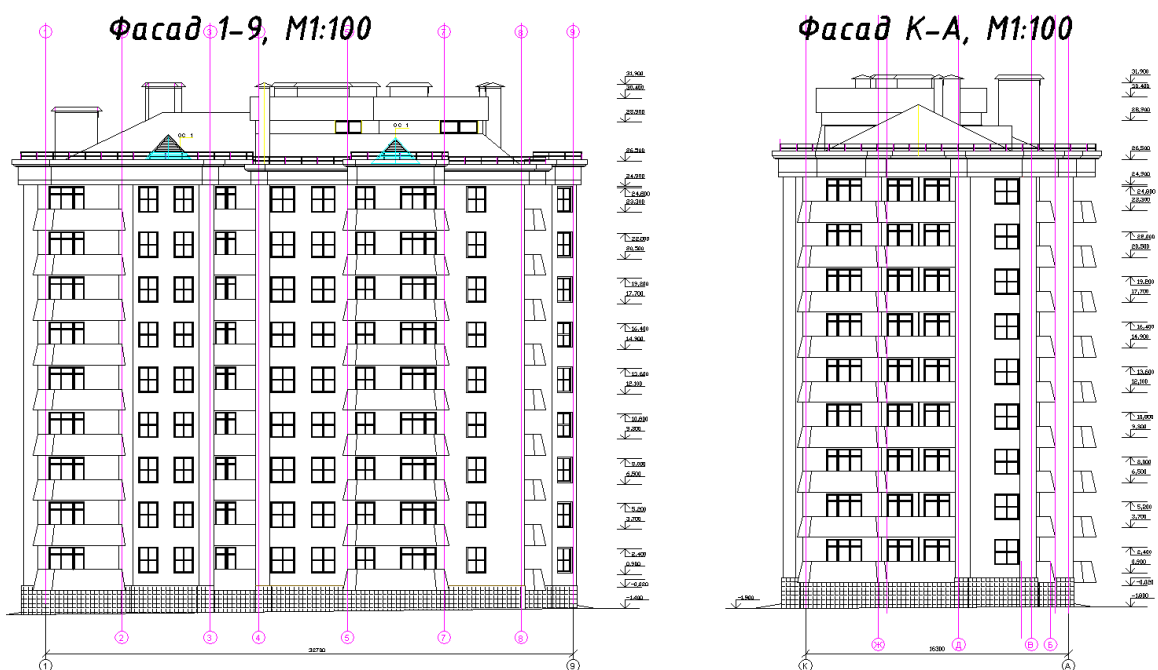


Рисунок 2.7 - Фасад об'єкту будівництва

З урахуванням попередньої оцінки якості конструктивних елементів і видів робіт в балах:

1) Підземна частина будівлі :

- монтажні роботи - 5
- монтаж трубопроводів - 3;
- кабельні прокладення - 4;
- вертикальна гідроізоляція - 4;
- пристрій цементних підлог - 3.

1) Надземна частина будівлі :

- монтаж збірних же/б конструкцій - 5;
- роботи електрозварювань і замонолічувань стиків (згідно з актами на приховані роботи) - 3;
- улаштування вбудованого устаткування (шаф, антресолей і тому подібне) - 4;
- улаштування покрівлі - 4;
- монтаж внутрішнього інженерного устаткування - 4;
- електромонтажні роботи - 5;
- монтаж ліфтів - 5.

2) Обробка:

- малярні роботи - 4;
- облицювальні роботи і плиткові підлоги - 3;
- паркетні і лінолеумні підлоги - 4;
- шпалерні роботи - 5.

Визначимо середньозважену оцінку якості робіт комплексною бригадою в балах з урахуванням заробітної плати за відрядними розцінками і при відповідній оцінці наступних видів робіт.

Заробітна плата за:

- 1) виконання віконних, дверних, фрамужних отворів . = 250у.о., робота виконана з особливою ретельністю і прийнята з першого пред'явлення з оцінкою "відмінно";

2) установка віконних і дверних блоків, установка підвіконь, обштукатурювання укосів = 380у.о., робота прийнята з другого пред'явлення з оцінкою "задовільно";

3) улаштування віконних відливів і герметизація стиків = 400у.о., робота прийнята з оцінкою "добре".

Середньозважений бал визначуваний по формулі (2.6) - середня арифметична формула :

$$B = \frac{5 \cdot 5 + 4 \cdot 7 + 3 \cdot 4}{5 + 7 + 4} = 4,06 \quad (2.7)$$

Отриманий бал 4,06 лежить в межах 3,75 - 4,74, що відповідає оцінці "добре".

Середньозважений бал визначуваний по формулі (2.6) (середня арифметична формула) :

$$B = \frac{5 \cdot Z_{n1}^{c.p.} + 4 \cdot Z_{n3}^{c.p.} + 3 \cdot Z_{n2}^{c.p.}}{Z_{n1}^{c.p.} + Z_{n2}^{c.p.} + Z_{n3}^{c.p.}} = \frac{5 \cdot Z_{n1}^{c.p.} + 4 \cdot Z_{n3}^{c.p.} + 3 \cdot Z_{n2}^{c.p.}}{Z_{n \text{ общ}}^{c.p.}} \quad (2.8)$$

де $Z_n^{c.p.}$ - величина заробітної плати бригади за відрядними розцінками за окремі види робіт з відповідною оцінкою;

$Z_{n \text{ общ}}^{c.p.}$ - загальна сума заробітної плати бригади за розрахунковий період роботи.

$$B = \frac{5 \cdot 250 + 4 \cdot 400 + 3 \cdot 380}{250 + 380 + 400} = 3,87$$

Отриманий бал 3,87 лежить в межах 3,75 - 4,74 що відповідає оцінці "добре".

Отже, за розрахунками визначено, що комплексна середньозважена оцінка якості робіт "добре", середньозважена оцінка якості робіт комплексною бригадою складає "добре".

2.4. Економічні аспекти в управлінні якістю продукції

Якість продукції залежить від цілого ряду факторів, що здатні змінити її властивості і показники. Для забезпечення якості підприємство несе визначені витрати. Вони тісно зв'язані з вартістю і ціною продукції.

Формування витрат, вартості проходить етапи, що визначаються життєвим циклом створення продукції і діяльністю підприємства. За кожен етап несе відповідальність підрозділ і, природно, він відповідає за якість і вироблені витрати. Гарантією якості і зниження витрат на кожному етапі є якісне виконання обов'язків і функцій підрозділами і його працівниками. Таким чином, можна сказати, що всі етапи діяльності підрозділів формують витрати, якими необхідно керувати.

Таких витрат дуже багато. Їхній види і перелік залежить від специфіки роботи підприємства, його структури, організації робіт і т.п. *Витрати* можуть бути зовнішні і внутрішні, зв'язані з плануванням і обліком, прямі і непрямі, компенсуемі і некомпенсуемі, що враховуються від господарської і виробничої діяльності, а також зв'язані зі створенням продукції і її життєвим циклом.

Витрати, зв'язані з життєвим циклом продукції, класифікують на науково-технічні, управлінські і виробничі.

До *науково-технічних витрат* відносяться витрати на розробку, проектування і конструювання нової продукції. Якщо ці роботи виконуються зовнішніми організаціями, то на підприємстві враховуються витрати (витрати) лише по впровадженню.

До *управлінських витрат* відносяться витрати, зв'язані з гарантією якості виробів. Це, - витрати, зв'язані з діяльністю економічних служб і інших підрозділів від який залежить якість продукції.

Розмір матеріальних виробничих витрат піддається прямому рахунку. Це вартість придбаних матеріалів, виробів, що комплектують і т.д.; технічних виробничих - через амортизаційні відрахування; трудових - через заробітну плату.

Існує й інша класифікація витрат, що зв'язана з забезпеченням якості продукції. Розрізняють:

- *базові витрати*. До них відносяться витрати, що несе підприємство в процесі розробки, освоєння і виробництва нової продукції.

- *додаткові витрати*. До них відносяться витрати, зв'язані з доробкою й удосконаленням продукції, що не відповідає стандартам, вимогам споживача; на перевірку, ремонт і удосконалення інструмента, техніки і технології. До цієї групи відносяться також витрати на впровадження системи управління якістю і її технічне забезпечення, у т.ч. на розробку стандартів, витрати на документацію, персонал, його підбір, підготовку і т.п.

Існує група витрат, що зв'язана із браком і переробками. Вони підрозділяються на витрати *поправного браку і непоправного*. До цієї групи відносяться і витрати на оплату збитку, нанесеного споживачу.

Функціонально-вартісної метод. Метод функціонально-вартісного аналізу застосовується на етапах проектування, технологічного планування, підготовки й освоєння виробництва.

Функціонально-вартісної аналіз витрат проводять у наступному порядку.

На початку визначають об'єкт аналізу - носій витрат. Потім, на підставі отриманої інформації, визначають види витрат (службові функції) по даному об'єкті і групують їх по напрямках діяльності підрозділів підприємства. Після цього експертним шляхом визначають значимість функцій з наступним їх ранжируванням. На цьому етапі також визначається питома вага витрат на функцію в загальних витратах (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 - Зіставлення коефіцієнтів значимості функцій і їхньої вартості

Ранг функції	Значимість у %	Питома вага витрат на функцію в загальних витратах, %	Коефіцієнт витрат на функцію
1	35	35	1,00
2	25	30	1,20
3	20	20	1,00
4	15	10	0,67
5	10	3	0,30
6	5	2	0,40

Потім обчислюють коефіцієнт витрат на функцію шляхом розподілу питомої ваги витрат на функцію в загальних витратах на відповідну значимість функції. Оптимальним вважається коефіцієнт витрат на функцію, дорівнює одиниці, прийнятним – менше одиниці, більше одиниці – вимагає рішення здешевлення функції.

Після проведеного аналізу зіставляють поелементно сукупності зроблених витрат на виріб з якою-небудь базою. Такою базою може служити мінімально можливі витрати на виріб.

Економічна ефективність функціонально-вартісного чи аналізу коефіцієнт зниження поточних витрат визначається за формулою:

$$K_{\text{фва}} = \frac{C_p - C_б}{C_б} \quad (2.9)$$

де C_p - реально сформовані сукупні витрати;

$C_б$ - мінімально можливі базові витрати.

Після визначення коефіцієнта поточних витрат виробляється оцінка передбачуваних варіантів розробленого виробу, відбираються найбільш прийнятні і розробляються заходи для удосконалення виробу.

При визначенні витрат на якість використовуються і застосовуються методи технічного нормування, що засновані на розрахунку подетальних норм і нормативів матеріально-технічних ресурсів, розрахунку трудомісткості й інших витрат, що включаються в собівартість. Для цієї мети використовуються нормативно-довідкові матеріали. За допомогою технічного нормування визначаються витрати по всім складовим як на новий виріб, так і при його удосконаленні.

При переході на нову аналогічну продукцію, витрати на якість (Z_k) визначаються різницею між витратами на стару ($Z_{ст}$) і нову (Z_n) продукцію.

$$Z_k = Z_{ст} - Z_n \quad (2.10)$$

Якщо підприємством удосконалюються параметри продукції, що раніше випускається, то витрати на удосконалювання визначаються прямим рахунком по діючим нормам.

Індексний метод. Зміна витрат, зв'язаних зі зміною якості продукції, можна визначити використанням індексного методу. Цей метод не викликає труднощів, якщо якість продукції і витрати виражені кількісно. Однак якість не завжди виражена кількісно, наприклад, продукція, придатна і не минула сертифікацію, що відповідає і не відповідним технічним умовам, і ін. При побудові індексів числові характеристики якості можна використовувати як ваги витрат. Якщо показник якості не має числових характеристик, то вагами витрат можуть бути кількість елементів конструкції виробу, кількість деталей, вузлів, виробів.

На прикладі табл. 2.2 розрахуємо зміну вартості витрат збірних залізобетонних пустотних плит перекриття в зіставленні зі збірними залізобетонними плитами перекриття на кімнату на відповідну квадратуру.

Таблиця 2.2 - Вартість плит перекриття для житлового будинку

За планом		Фактично	
Обсяг, м	Вартість пустотних плит, грош. од.	Обсяг, м	Вартість плит на кімнату, грош. од.
100	1000	70	1100

Фактична зміна витрат на виготовлення збірних залізобетонних плит на кімнату без обліку витрати матеріалів складе: $1100 / 100 \times 100 = 110\%$.

Витрати на виготовлення плит на кімнату зросли на 10%. Однак, згідно таблиці 1.2, обсяг плит на відповідну продукцію зменшився і склав:

$$70 / 100 \times 100 = 70\% ,$$

тобто скоротився на 30%.

Індекс витрат з урахуванням якості і впливу на нього обох факторів – зміни конструкції плити і її вартості – визначаємо по формулі:

$$I_{ек} = \frac{\sum q_{нк} \cdot z_{нк}}{\sum q_{ск} \cdot z_{ск}} = \frac{\sum q_{нк} \cdot z_{ск}}{\sum q_{ск} \cdot z_{ск}} \cdot \frac{\sum q_{нк} \cdot z_{нк}}{\sum q_{нк} \cdot z_{ск}} \quad (2.11)$$

де $I_{ек}$ - індекс витрат з урахуванням якості;

$q_{нк}$ - витрата нового по якісних характеристиках сировини, нат. од.;

$q_{ск}$ - витрата старого по якісних характеристиках сировини, нат. од.;

$Z_{нк}$ - витрати (вартість) нової сировини, грош. од.;

$Z_{ск}$ - витрати (вартість) старої сировини, грош. од.

$I_k = \frac{\sum q_{нк} \cdot Z_{ск}}{\sum q_{ск} \cdot Z_{ск}}$ - індекс, який враховує зміну якості сировини, без зміни

його вартості;

$I_z = \frac{\sum q_{нк} \cdot Z_{нк}}{\sum q_{нк} \cdot Z_{ск}}$ - індекс, який враховує зміну витрат на продукцію, з

урахуванням зміни якості сировини.

Визначимо індекси для нашого приклада (до рис. 2.7):

$$I_{ек} = \frac{1100 \cdot 70}{1000 \cdot 100} = 0,77 \text{ або } 77\%$$

Індекс витрат з урахуванням якості при застосуванні прогресивної конструкції плити на кімнату склав 77%, а витрати в порівнянні з планом знизилися на $100 - 77 = 23\%$.

За рахунок зниження витрати збірного залізобетону, у порівнянні з запланованим, зміна склало:

$$I_k = \frac{70 \cdot 1000}{100 \cdot 1000} = 0,7 \text{ або } 70\%, \text{ а зниження } 100 - 70 = 30\%.$$

Зміна вартості нового прогресивного виробу збірної залізобетонної плити на кімнату, викликане підвищенням трудомісткості її виготовлення, застосування високоефективних матеріалів склало:

$$I_k = \frac{70 \cdot 1100}{70 \cdot 1000} = 1,1 \text{ або } 110\%, \text{ чи } 110 - 100 = 10\%.$$

Перевіряємо правильність пророблених обчислень $I_{ек} = I_k \cdot I_z = 0,7 \cdot 1,1 = 0,77$, що відповідає раніше проведеним обчисленням.

Метод бальної оцінки. Цей метод застосовується для оцінки і визначення конкурентнопридатності виробу. Суть методу полягає в тому, що кожному якісному параметру виробу виставляється бал з урахуванням значимості параметра для виробу в цілому в залежності від прийнятої шкали - 5-ти, 10-ти і 100 бальної.

Як параметр можуть бути прийняті як техніко-економічні параметри, так і естетичні, органолептичні, безпеки й ін.

Після виставляння балів по кожному параметрі, визначається середній бал виробу, що характеризує рівень його якості в балах. Визначають також вартість одного середнього бала. Він дорівнює:

$$C_{cb} = \frac{C}{b_{cp}} \quad (2.12)$$

де C_{cb} - вартість одного середнього бала; C - ціна виробу; b_{cp} - середній бал виробу з урахуванням параметрів його якості.

Цей розрахунок виробляється при порівняльному аналізі виробів для рішення питання про його запуск у чи виробництво пропонуваного удосконалення якості продукції.

Для розрахунку ціни нової продукції застосовують наступну формулу:

$$C_n = \frac{C_b}{B_b} \cdot B_n \quad (2.13)$$

де C_n - ціна нової продукції; C_b - ціна базової продукції; B_b - сума балів, що характеризує параметри якості базової продукції; B_n - сума балів, що характеризує параметри якості нової продукції, $\frac{C}{b_{cp}}$ - середня ціна 1 бала, характеризує параметри якості базової продукції.

Аналіз браку і утрат від браку.

Будь-яке підприємство, що випускає продукцію, не може бути застраховане від браку і переробок продукції, тому що фактори, що впливають на його, іноді важко піддаються обліку навіть на підприємствах, що роблять високоякісну продукцію. Брак може бути виявлений як на самім підприємстві, так і за його межами з наступним одержанням рекламцій про погану якість продукції. Поява рекламцій наносить підприємству не тільки матеріальний збиток, але і моральний, знижує конкурентнопридатність фірми.

Існують поняття:

- абсолютного розміру браку, що складається із собівартості остаточно забракованих виробів і витрат на поправний брак;
- абсолютного розміру утрат від браку, що визначається вирахуванням із суми абсолютного розміру браку сум вартості за ціною використання, сум,

утриманих з особи винуватців браку і сум, отриманих з постачальників за постачання неякісних матеріальних ресурсів;

- відносні показники розміру браку і утрат від браку розраховуються в процентному відношенні шляхом розподілу абсолютного розміру браку чи утрат від браку на обсяг валової товарної продукції по собівартості.

На прикладі (рис. 2.7) проведемо аналіз бракованої продукції і розрахуємо абсолютні і відносні показники.

Таблиця 2.3 -Розрахунок показників від браку

Показники	Од. вим.	Попередній рік	Звітний рік
1. Собівартість остаточного браку	грош. од.	15000	20000
2. Витрати виправленого браку	грош. од.	8000	6000
3. Абсолютний розмір браку	грош. од.	23000	4500
4. Вартість браку за ціною використання	грош. од.	4500	5000
5. Суми, які утримані з особи – винуватця браку	грош. од.	-	1000
6. Суми, стягнені з постачальників	грош. од.	-	7000
7. Абсолютний розмір втрат від браку	грош. од.	18500	11500
8. Валова (товарна) продукція по виробничій собівартості	грош. од.	350000	370000
9. Відносний розмір браку	%	6,6	6,6
10. Відносний розмір втрат від браку	%	5,3	3,1

З приведенного аналізу випливає, що відносний розмір браку 6,6% у звітному році залишився на колишньому рівні, що говорить про необхідність установлення причин браку і вживання термінових заходів по поліпшенню якості продукції, що випускається, на підприємстві. У той же час абсолютний розмір утрат від браку знизився на $18500 - 11500 = 7000$ грош.од. чи $11500 : 18500 \cdot 100 = 62,2\%$, а відносний розмір утрат від браку знизився на $5,3 - 3,1 = 2,2\%$.

Зниження цих показників було забезпечено за рахунок грамотного висновку контрактів з постачальниками, у яких були передбачені санкції і компенсації за постачання матеріальних ресурсів низької якості.

Аналіз браку, виявленого на підприємстві, необхідно вести по всьому життєвому циклі створення продукції.

3 МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В БУДІВНИЦТВІ

3.1 Формалізація та визначення систем управління якістю

До 80-х років ХХ ст. загальне управління підприємством керівники різних рівнів прагнули пристосувати до системи управління якістю. Проте оперативне керівництво входило в протиріччя з концепцією управління якістю. Була висунута нова концепція менеджменту, побудована на взаємозв'язку загального управління організацією з управлінням якістю, яка діє в усіх підрозділах і чинить вплив на усі показники. Тобто відбувається адаптація загального управління якістю до загального управління підприємством.

Нова концепція менеджменту є тривимірною моделлю, що має три рівні управління: нормативний, стратегічний і оперативний; три аспекти: структуру, діяльність і поведінку; три складові: витрати, якість, час (рис. 3.1).

Якість виявляється тим комплексним чинником, який пов'язує одновимірні процеси в багатовимірні, забезпечує стійке положення підприємства на ринку. Проблема якості усвідомлюється як стратегічна.

Розробляючи програму підвищення конкурентоспроможності, підприємствам необхідно сформулювати цільову установку:

- відповідність якості продукції вимогам ринку і конкретного споживача;
- скорочення трансакційних витрат;
- формування іміджу підприємства як надійного партнера.

Сьогодні можна виділити три рівні систем управління якістю, що мають деякі концептуальні відмінності:

- системи, відповідні вимоги стандарту ІСО 9000;

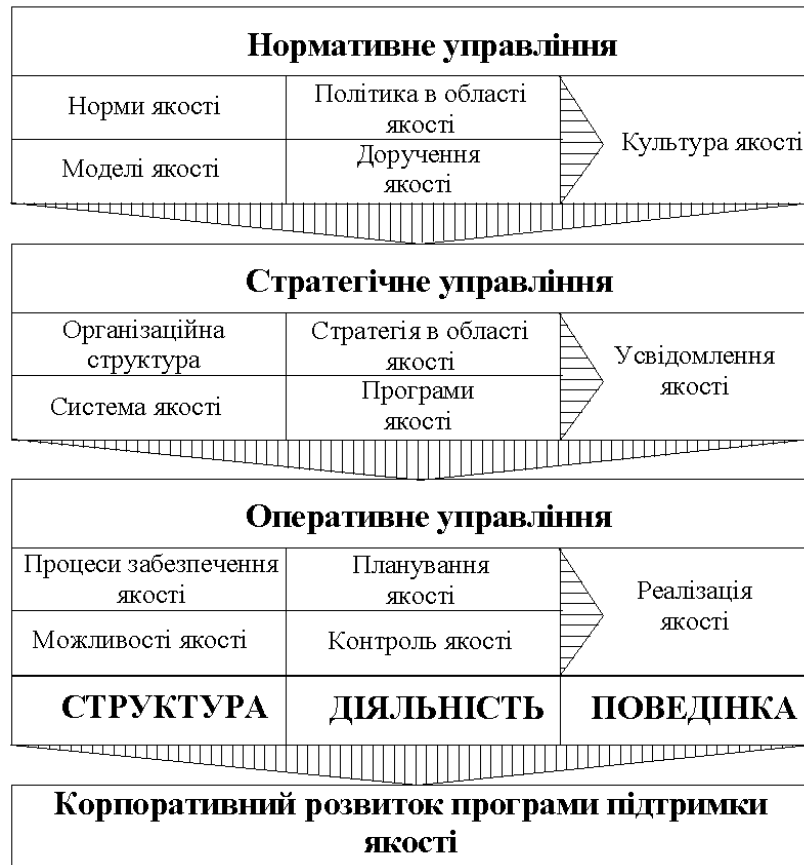


Рисунок 3.1 - Наявність елементів якості в загальній моделі управління

- загальне управління якістю - TQM (Total Quality Management);
- системи, відповідні критеріям національних або міжнародних (регіональних) премій, дипломів за якістю.

Реалізація сучасних ідей у сфері якості та побудова процесів підприємства відповідно до вимог споживача досягається насамперед із побудови системи управління якістю та її впровадження на підприємствах.

Зазвичай рішення про створення системи якості приймає керівництво підприємства під впливом вимог конкретних замовників або ситуації на ринках збуту. Таким чином, систем управління якістю може бути ініційовано як за бажанням керівництва вдосконалити діяльність підприємства, зменшити невиробничі витрати, так і на вимогу споживачів. Тому *розробка системи якості* в основному полягає в тому, щоб спочатку з урахуванням рекомендацій стандартів ISO 9001:2015 визначити склад необхідних функцій системи якості, а потім визначити структури, що виконують або будуть

виконувати ці функції. Після цього розробляються нові та переробляються або використовуються наявні нормативні документи для виконання всіх функцій. При цьому слід чітко усвідомити, що стандарт дає уточнення, *що потрібно робити вищому керівництву, а не як треба це робити.*

Створення систем управління якістю на підприємстві — це не можливість виготовляти найкращу та найбільш конкурентоспроможну продукцію (найчастіше можна зустріти саме таке хибне розуміння необхідності впровадження системи), а можливість *дати гарантію, що якість виготовленої продукції є стабільною та зорієнтованою на конкретного споживача.* Отже, під час її створення необхідно дати відповідь на три ключові запитання: хто наш споживач?; які його вимоги? ; яких зусиль треба докласти, щоб його задовольнити?

Відповідь на них визначає специфіку системи якості, що буде створюватися для кожного окремо взятого підприємства.

Для *впровадження* системи управління якістю необхідно:

розробити документацію системи, яка має відповідати вимогам стандарту ISO 9001;

2)привести практичну діяльність підприємства у відповідність з документацією.

Документація системи управління якістю розробляється для того, щоб формально закріпити відповідальність за здійснення певних процесів організації при створенні якості. Система управління якістю являє собою мережу процесів, ключові з яких подано у моделі управління якістю на рис.3.2.

Головна цільова установка систем якості, побудованих на основі стандартів ІСО 9001, - забезпечення якості продукції, потрібної замовником, і представлення йому доказів здатності підприємства зробити це. Механізм системи, вживані методи і засоби орієнтовані на цю мету. В той же час в стандарті ІСО 9001 цільова установка на економічну ефективність виражена слабо, а на своєчасність постачань - просто відсутня.



Рисунок 3.2 - Модель системи менеджменту якості на основі процесу виробництва

Не дивлячись на те, що система не вирішує усіх завдань, необхідних для забезпечення конкурентоспроможності, популярність її росте, і сьогодні вона займає міцне місце в ринковому механізмі. Найважливішою ознакою того, що на підприємстві є система якості, є сертифікат. Наявність у підприємства сертифікату стала однією з основних умов його допуску до тендерів по участі в різних проектах.

Таким чином, організація, що впроваджує систему управління якістю, повинна спершу опрацювати механізм застосування і реалізації процесного підходу у своїй діяльності. Для цього необхідно застосування методів організаційного інжинірингу та реалізації інструментів моделювання бізнес процесів. Діяльність зі створення процесно-орієнтованої організації здійснюється за такими етапами:

- ідентифікація ключових процесів підприємства;

- встановлення послідовності і взаємодії між цими процесами;
- встановлення критеріїв і методів контролю параметрів процесів;
- забезпечення наявності інформації, необхідної для реалізації та моніторингу процесів;
- вимірювання й аналізування інформації про процеси та вжиття заходів, необхідних для досягнення встановлених результатів і безперервного поліпшення.

Саме з цих кроків, що передують заходом, безпосередньо пов'язаним із впровадженням систем якості згідно з вимогами стандарту ISO, і доцільно розпочинати роботи в даному напрямі. Вимоги стандарту ISO 9001:2000 до систем управління якістю чітко регламентуються за чотирма елементами (див. рис. 3.2):

- відповідальність керівництва;
- управління ресурсами;
- випуск продукції (саме за даним елементом підприємство має право вибору щодо опису та документування певних процесів, залежно від того, які етапи життєвого циклу реалізуються в процесі виготовлення продукції);
- вимірювання, аналізування та поліпшення.

Саме в процесі розроблення настанов із якості визначається перелік процесів менеджменту якості та механізм їх взаємодії. Визначаючи вимоги до входу й виходу кожного процесу, необхідно враховувати якість, затрати, терміни (номенклатуру) постачання за кожним вхідним і вихідним елементом (устаткування, сировина, матеріали, персонал). При цьому інформація щодо якості, затрат і термінів постачання має передаватися з одного процесу на інший і слугувати мірою оцінювання результативності й ефективності кожного конкретного процесу. Такий підхід повинен застосовуватися в організації на всій мережі процесів. За такого підходу будуть ураховуватися не так звані затрати на якість, а затрати на процес.

Вісім нових інструментів управління якістю є частиною методології рішення проблем, що розглядається в теорії TQM [15]:

- 1) мозкова атака (brainstorming);
- 2) діаграма спорідненості (affinity diagram);
- 3) діаграма (графік) зв'язків (interrelationship diagram);
- 4) деревовидна діаграма, дерево рішень (tree diagram);
- 5) матрична діаграма, таблиця якості (matrix diagram or quality table);
- 6) стрілочна діаграма (arrow diagram);
- 7) потокова діаграма процесу (flow chart) і діаграма процесу здійснення програми (process decision program chart - PDPC);
- 8) матриця пріоритетів (matrix data analysis).

Найуспішніше ці інструменти можуть бути використані у рамках групової роботи в командах, що створюються в організаціях для пошуку і вироблення рішення проблем якості.

Матрична діаграма (таблиця якості) - інструмент виявлення важливості різних зв'язків, виражає відповідність певних чинників (і явищ) різним причинам їх прояву і засобам усунення їх наслідків, а також показує міра (силу) залежності цих чинників від причин їх виникнення і/або від заходів по їх усуненню (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Умовний приклад матричної діаграми

<i>A</i>	<i>B</i>			
	<i>b</i> ₁	<i>b</i> ₂	<i>b</i> ₃	<i>b</i> ₄
<i>a</i> ₁		Δ		
<i>a</i> ₂	⊙			
<i>a</i> ₃		○		⊙
<i>a</i> ₄			⊙	

Символ, що стоїть на перетині рядка і стовпця матричної діаграми, вказує на наявність зв'язку між компонентами і на тісноту цього зв'язку. Міра (сила) взаємозв'язку позначається так (у дужках вказаний ваговий коефіцієнт):

Δ - слабкий зв'язок (1);

\circ - середній зв'язок (3);

\odot - сильний зв'язок (9).

$A (a_1, \dots a_4)$ - основні причини проблеми, представлені у вигляді компонентів;

$B (b_1, \dots b_4)$ - можливі засоби для усунення наслідків цих причин.

Якщо виникає необхідність в детальнішому відображенні сили зв'язків, використовують наступні символи і коефіцієнти :

Δ - слабкий зв'язок (1);

\square - суттєвий зв'язок (3);

\circ - середній зв'язок (9);

\odot - сильний зв'язок (16)

\bullet - дуже сильний зв'язок (25).

Зв'язок між чинниками може бути як позитивним, так і негативним, в цьому випадку рекомендується використовувати:

\cup - сильний позитивний зв'язок (+9);

\ominus - середній позитивний зв'язок (+3);

Δ - слабкий позитивний зв'язок (+1);

"порожньо" - відсутність зв'язку (0);

∇ - слабкий негативний зв'язок (- 1);

\cap - середній негативний зв'язок (- 3);

\otimes - сильний негативний зв'язок (- 9).

Найбільшого поширення в практиці набули матричні діаграми (по своєму компонуванню) у вигляді L -карти, T -карти і X -карти (рис. 3.3).

Потокова діаграма процесу є графічним представленням етапів процесу, дозволяє виявляти можливості поліпшення за рахунок збору відомостей про фактичне протікання процесу. Аналіз зв'язку різних етапів процесу дозволяє виявити джерела виникнення несприятливих ситуацій.

Може застосовуватися до будь-яких процесів, починаючи з маркетингу і до обслуговування продукції у споживача. На рис. 3.4 приведені

використовувані з цією метою символи і пояснення до них. Використовується в основному для опису вже існуючого процесу, або при розробці нового.

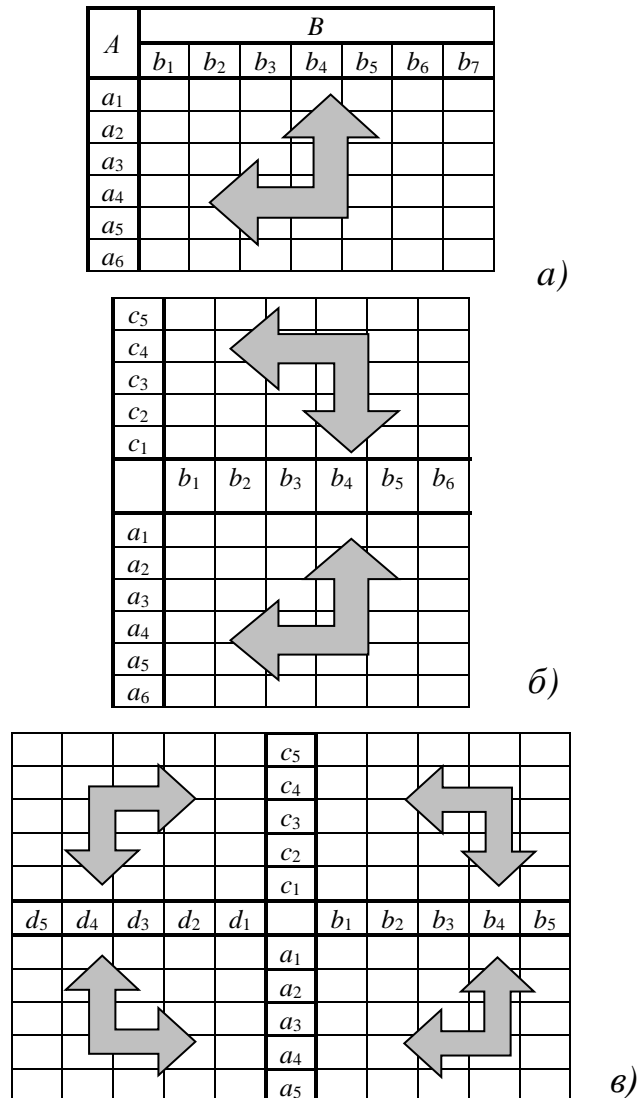


Рисунок 3.3 - Приклади різноманітних форм матричних діаграм:
а) – L-карта; б) – T-карта; в) – X-карта.

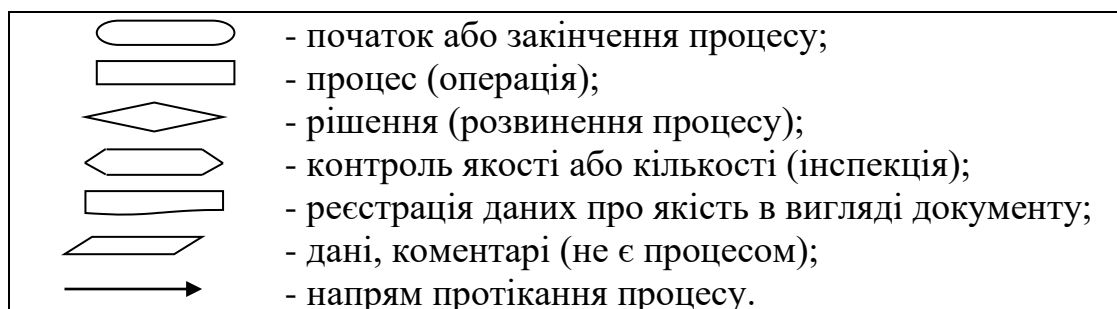


Рисунок 3.4 - Символи потокової діаграми для формалізації системи якості

На практиці часто використовується інструмент "Діаграма процесу здійснення програми" (PDPC). Він є діаграмою схожою на розглянуту вище потокову. Різниця в тому, що PDPC використовується для відображення послідовності рішень і дій, які потрібні для отримання бажаного результату (оцінка термінів проведення робіт по виконанню програми, коригування термінів їх виконання). При побудові PDPC найчастіше використовуються наступні символи (рис. 3.5) :

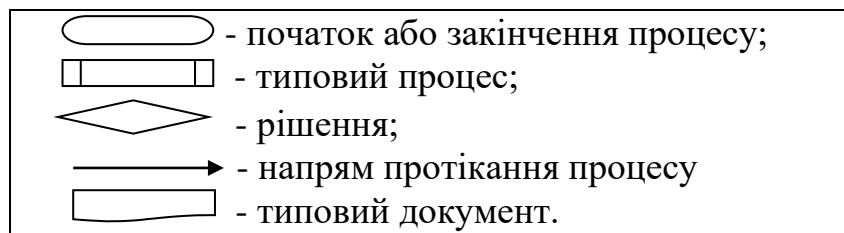


Рисунок 3.5 - Основні символи формалізації систем якості у межах PDPC

PDPC найбільш ефективний при розробці нової програми досягнення необхідного результату, оскільки забезпечує попереднє планування і відстежування дій на стадії аналізу можливих проблем; а також за рахунок прогнозу несприятливих результатів і розробки дій, що коригують, в програмі. Використання цього інструменту дозволяє запустити механізм безперервного планування.

При необхідності можна використовувати увесь спектр символів, перейшовши від PDPC до побудови потокової діаграми.

Новітні інструменти управління якістю - це:

- 1) розгортання функції якості (Quality Function Deployment, QFD - методологія, "Будинок якості");
- 2) методологія реперних точок (benchmarking);
- 3) аналіз форм і наслідків відмов (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA - методологія);
- 4) аналіз діяльності підрозділу;

- 5) система "Нуль дефектів" (Zero Defect, ZD - методологія);
- 6) система "Точно в час" (Just - in - Time, JIT - методологія);
- 7) функціонально-вартісною аналіз (ФВА - методологія).

Розгортання функції якості (QFD) - це методологія систематичного і структурованого перетворення побажань споживачів у вимоги до якості продукції (послуги, процесу). У основі методології лежить принцип побудови таблиць-матриць, так званих "будинків якості" (рис. 3.6).

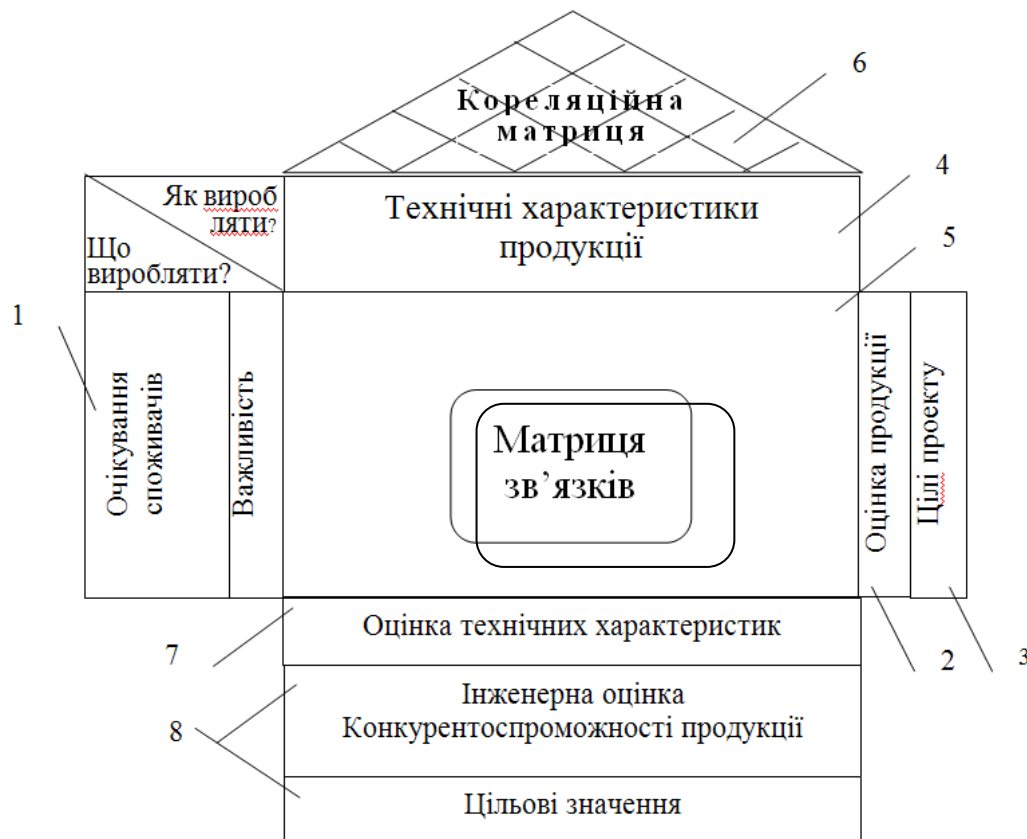


Рисунок 3.6 - Структура «будинку якості»

Перший "будинок якості" (рис. 3.7) встановлює зв'язок між побажаннями споживачів і технічними умовами, що містять вимоги до характеристик продукції. У центрі уваги другого "будинку якості" знаходиться взаємозв'язок між характеристиками продукції і характеристиками частин цієї продукції. Третій "будинок якості" встановлює зв'язок між вимогами до компонент продукції і вимогами до характеристик процесу (в результаті визначаються критерії виконання критичних процесів). У четвертому "будинку якості" характеристики процесу перетворюються в

характеристики устаткування і способи контролю технологічних операцій виробництва, які забезпечують випуск якісної продукції.

Етапи побудови першого "будинку якості" (рис. 3.7):

1. Визначення очікувань споживачів. Очікування встановлюються шляхом анкетування і приводяться в субтаблиці 1 (рис. 3.7). Виявляється важливість (V_0) очікувань у вигляді вагових коефіцієнтів за п'ятибальною шкалою.

2. Визначення порівняльної цінності продукції (Π_c). Продукція, що випускається, порівнюється з кращим видом конкуруючої продукції (наскільки вона досконала при порівнянні з аналогом) за п'ятибальною шкалою. Дані заносяться в субтаблицю 2.

3. Встановлення цілей проекту. Необхідно виправити наявний рівень показників задоволення очікувань по відношенню до встановлених показників для конкурента.

У субтаблиці 3 слід встановити цільові значення (Π_3) для кожного очікування споживачів за п'ятибальною шкалою. Якщо характеристика продукції програє в оцінці продукції конкурента, треба встановити у вигляді мети оціночне значення конкурента. У разі, якщо продукція оцінена вище, ніж продукція конкурента, досить відобразити в цілях отримане значення.

Відносні величини «міри поліпшення» (M_{Π}) якості обчислюємо за формулою:

$$M_{\Pi} = \Pi_3 / \Pi_c \quad (3.1)$$

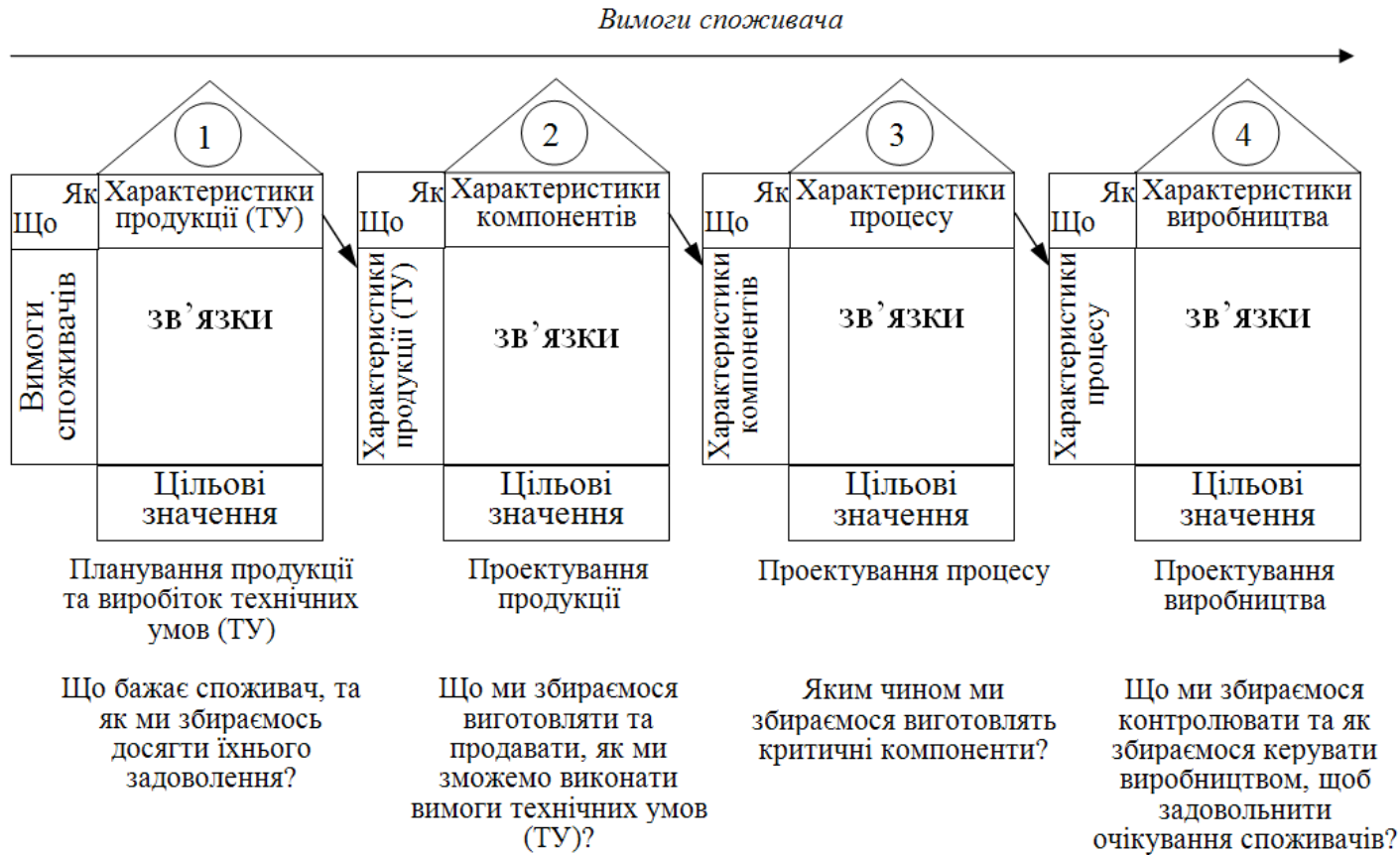


Рисунок 3.7 - Кроки поступового використання QFD

Вагомість (B_{AG}) кожного очікування споживача (характеристики продукції) по формулі:

$$B_{AG} = B_O \times M_{\Gamma} \quad (3.2)$$

Після розрахунку вагомості очікувань (розміщується в третьому стовпці субтаблиці 3), значення необхідно підсумувати і в четвертому стовпці розрахувати вагомість, виражену у відсотках (B_{AG} , %).

4. Опис технічних характеристик продукції. Використовуючи метод "мозкового штурму" виявляються і в субтаблиці 4 розміщуються технічні характеристики продукції, за рахунок зміни параметрів яких можуть бути виконані різні очікування споживача.

5. Заповнення матриці зв'язків. Застосування матриці зв'язків (субтаблиця 5) дозволяє вивчити силу впливу технічних характеристик продукції на виконання очікувань споживача. При заповненні елементів матриці застосовують символи і коефіцієнти (сила взаємозв'язку – C_B), які використовуються при складанні матричних діаграм. У елементах матриці, окрім символу, необхідно вказати цифрові оцінки значущості взаємозв'язку (Z_B) технічних характеристик продукції, які розраховуються по формулі:

$$Z_B = C_B \times B_{AG}, \% \quad (3.3)$$

«Сила взаємозв'язку» у вигляді символів Θ , O , Δ розміщується в лівій верхній частині елементів матриці зв'язків і, як правило, визначається в результаті застосування мозкової атаки. У нижні - праві частини елементів матриці зв'язків заносяться розраховані цифрові оцінки Z_B .

У першому рядку субтаблиці 7 розраховується сумарна оцінка (сума числових значень показників Z_B по кожному стовпцю). Отримані в першому рядку субтаблиці 7 значень підсумовуються і виходить підсумкова величина, яка потрібна для розрахунку другого рядка, що відбиває пріоритетність кожної технічної характеристики продукції. Пріоритетність виражається у відсотках від підсумкової величини, сума по рядку має дорівнювати 100 %.

6. Визначення взаємодії між технічними характеристиками продукції. Сила взаємозв'язку між технічними характеристиками вказується в елементах "даху" - трикутної кореляційної матриці (субтаблиця 6) за допомогою вже відомих символів.

7. Інженерна оцінка конкурентоспроможності продукції - технічний аналіз. На цьому етапі заповнюється субтаблиця 8, в якому першим рядком вказуються одиниці виміру технічних характеристик або види дефектів, другим рядком приводяться значення технічних характеристик продукції. Третім рядком - значення технічних характеристик продукції конкурента.

8. Визначення цільових значень технічних характеристик продукції. Цільові значення визначаються на основі другої і третьої рядків субтаблиці 8 з урахуванням пріоритетності технічних характеристик (другий рядок субтаблиці 7). Цільові значення мають безпосереднє відношення до поліпшення технічних характеристик.

Аналогічно будуються другий, третій і четвертий "будинки якості", в яких визначаються характеристики сировини, технологічного процесу і устаткування. По результатах аналізу розробляються рекомендації по поліпшенню якості продукції.

Аналіз форм і наслідків відмов (FMEA - методологія) застосовується для аналізу продукції і процесів, і дозволяє ідентифікувати можливі відмови процесів для запобігання їх наслідкам. Суть методології полягає в сукупності заходів, що дозволяють виявити потенційні дефекти і варіанти відмов (які можуть виникнути при застосуванні продукції/функціонуванні процесу); визначити основні причини їх появи і можливі наслідки; виробити дії з усунення причин або запобігання можливим наслідкам.

Послідовність дій :

- складається список можливих наслідків (S) кожної відмови;

- кожен наслідок оцінюється за десятибальною шкалою (10 відповідає найтяжчим наслідкам);
- оцінюється вірогідність виникнення наслідку (O);
- оцінюється вірогідність виявлення відмови і його наслідків (D);
- для кожного наслідку обчислюється пріоритетне число ризику (ПЧР) - R (Risk Priority Number) :

$$R=S \times O \times D \quad (3.4)$$

- відбираються відмови, які необхідно усунути;
- виробляються технічні рішення, що дозволяють запобігти або скоротити наслідки відмов з високим показником ризику;
- розраховується новий показник ризику з урахуванням розроблених заходів.

*Приклад застосування QFD - методології для поліпшення якості емалі
ПФ- 115 білого кольору.*

В даному прикладі розглядається планування поліпшення якості емалі ПФ- 115 білого кольору (емаль алкїду, використовується для захисту металу від корозії, а також в будівельних, ремонтних і обробних роботах). На рис. 3.8 представлені заповнені таблиці першого "будинку якості", використані для переходу від виявлених очікувань споживачів до характеристик якості (технічним умовам) емалі ПФ- 115 білого кольору.

I - Етап визначення очікувань споживачів

Очікування споживачів на цьому етапі були встановлені із застосуванням "мозкової атаки" і приведені (см. рис. 3.8) в "кімнаті" (субтаблиці 1) "будинку якості".

На цьому етапі було розглянуто питання про те, що є найбільш важливим для споживачів. Зокрема, було встановлено наступний опис потреб :

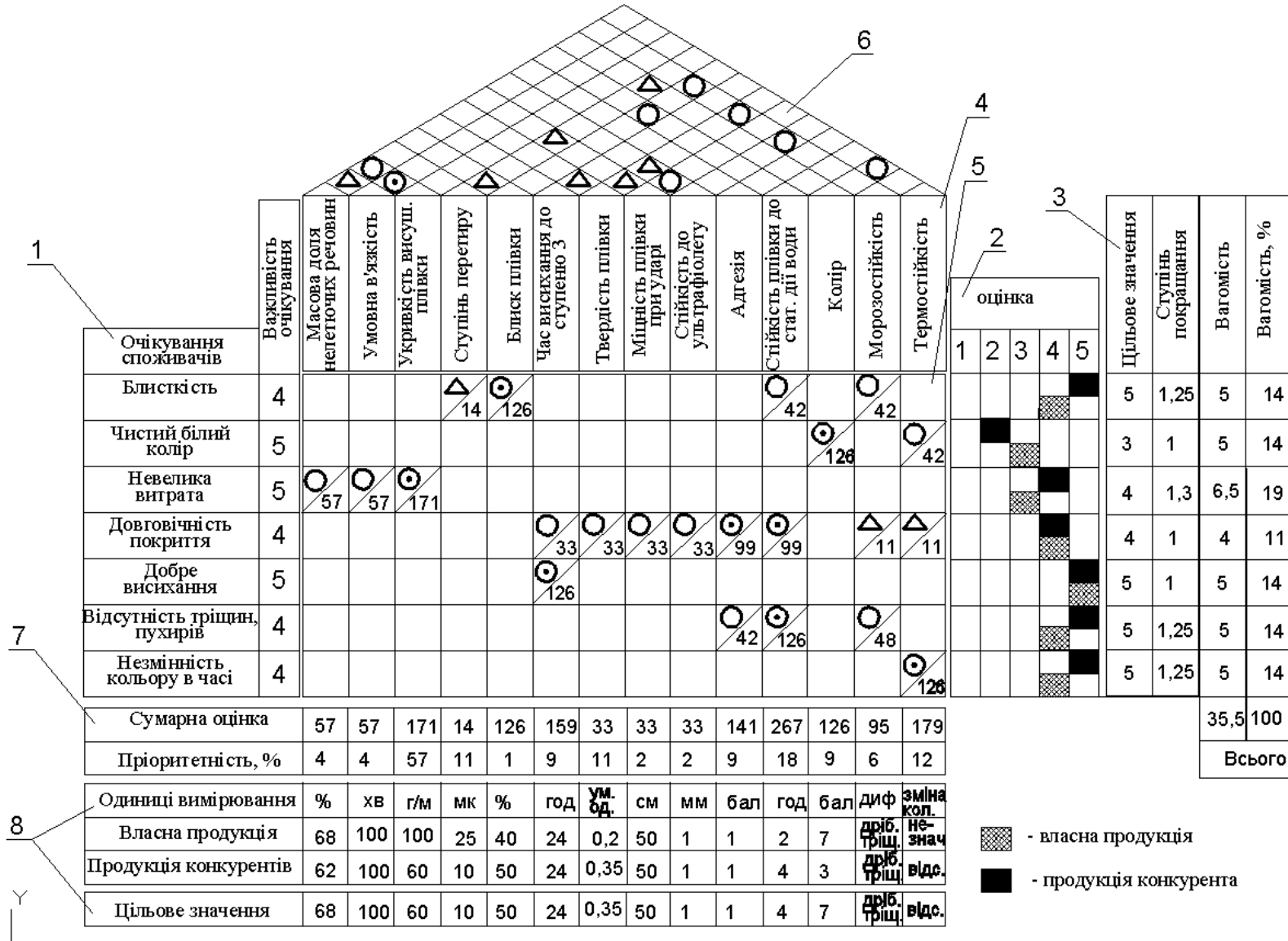


Рисунок 3.8 - Формалізація процесу оцінки якості за QFD – методологією («будинок якості»)

- блиск;
- чистий білий колір;
- мала витрата;
- довговічність покриття;
- хороше висихання;
- відсутність тріщин, пухирів і тому подібне;
- незмінність кольору в часі.

Оскільки усі ці очікування мають однакову важливість для споживачів те на рис. 3.8 приведені їх вагові коефіцієнти (множники) за п'ятибальною шкалою, а саме:

- 5 - дуже важливо;
- 4 - важливо;
- 3 - менш важливо, але добре б мати;
- 2 - не дуже важливо;
- 1 - не представляє цінності.

Наприклад (см. рис. 3.8), очікування "блиск" отримало оцінку у вигляді вагового коефіцієнта 4, оскільки воно є цінним, а очікування "малу витрату" - оцінку 5, оскільки воно має велику цінність.

II - Етап визначення порівняльної цінності продукції

На цьому етапі продукція (емаль ПФ- 115 білого кольору), що випускається фірмою, порівнюється з одним або декількома кращими видами конкуруючої продукції. В результаті досягається розуміння того, наскільки наша продукція є досконалою при порівнянні з кращими аналогами конкуруючих фірм. В цьому випадку також використовується п'ятибальна шкала від "відмінно" до "погано", а саме:

- 5 - відмінно;
- 4 - добре;
- 3 - задовільно (в основному відповідає);
- 2 - не дуже задовільно (відповідає частково);
- 1 - погано (не відповідає очікуванням).

Результати такого порівняння представлені в субтаблиці 2 (черговій "кімнаті" матриці "будинку якості"). Видно, що наша емаль ПФ- 115 білого кольору може розглядатися як така що має задовільний "чистий білий колір" і по цьому очікуванню споживачів випереджає емаль конкуруючого заводу. З іншого боку, емаль ПФ- 115 білого кольору конкурента має меншу витрату, покриття краще блищить, на ній менше тріщин, пухирів, а колір стабільніший в часі.

Викладене вище відразу вказує на потенційні можливості удосконалення нашої продукції.

III - Етап встановлення цілей проекту.

На цьому етапі ми бажаємо поліпшити (виправити) наявний рівень показників задоволення очікувань споживачів по відношенню до встановлених показників для конкурента. Іншими словами, в субтаблиці 3 (см. рис. 3.8) слід встановити цільові значення (у цифровому виді) для кожного очікування споживачів (характеристики, властивості) продукції. При цьому ще раз використовується п'ятибальна шкала.

Для тих очікувань (характеристик) продукції, які не вимагають поліпшення, цільові значення встановлюються на одному рівні з наявними на даний момент оціночними значеннями для цих очікувань. У даному випадку команда, створена для здійснення проекту, в результаті проведення "мозкової атаки" прийняла рішення, що не вимагають покращення наступних очікувань споживачів: "чистий білий колір", "довговічність покриття", "добре висихання".

Цим очікуванням споживачів були присвоєні цільові значення відповідно до 3, 4 і 5, які залишатимуться постійними на тих же рівнях, які показані в субтаблиці 3.

Очікування споживачів "блиск", "мала витрата", "відсутність тріщин, пухирів і т. п." і "незмінність кольори в часі", які до початку роботи мали оцінні значення відповідно до 4, 3, 4 і 4 (нижче, ніж у конкуруючої продукції), мають бути покращені до цільових значень 5, 4, 5 і 5.

На базі певних цільових значень можуть бути вчислені відносні величини "міри поліпшення" якості (по кожній з характеристик продукції) по формулі (3.1).

Результати розрахунків за формулою (3.5) проставлені в другому стовпці субтаблиці 3. З розгляду цієї "кімнати" (субтаблиці 3) загальної матриці "будинку якості" можна зробити висновок, що команда вирішила покращити характеристики "блиск", "мала витрата", "відсутність тріщин, пухирів і т. п.", "незмінність кольору в часі" до "міри покращення", відповідно до рівної 1,25; 1,3; 1,25 і 1,25.

Після цього у рамках визначення цілей проекту має бути встановлена вагомість кожного очікування споживача або характеристики продукції. При цьому вагомість обчислюють за формулою (3.2).

При виконанні цієї роботи важливість очікування споживача береться з другого стовпця субтаблиці 1, а міра покращення - з другого стовпця субтаблиці 3.

При розрахунках за формулою (3.2) отримані значення:

- вагомість очікування "блиск" = $4 \times 1,25 = 5$;
- вагомість очікування "чистий білий колір" = $5 \times 1 = 5$;
- вагомість очікування "мала витрата" = $5 \times 1,3 = 6,5$ і т. д.

Після завершення обчислень результати оцінки вагомостей різних очікувань споживача помістили в третій стовпець субтаблиці 3, а в додатковому нижньому рядку цього ж стовпця помістили суму 35,5 усіх значень вагомостей. Приймаючи суму 35,5 за 100 %, в четвертий стовпець субтаблиці 3 помістимо (виражені у відсотках) значення вагомостей кожного очікування споживачів.

Наприклад, виражена у відсотках вагомість очікування "блиск" була порахована на підставі пропорції:

$$35,5 \text{ відповідає } 100 \%;$$

$$5 \text{ відповідає } x \%$$

$$\text{В результаті отримані значення } 5 \times 100/35,5 = 14,08 = 14.$$

Для вагомості очікування "довговічність покриття" отримуємо значення

$$4 \times 100 / 35,5 = 11 \text{ і т. д.}$$

Після завершення обчислень слід перевірити, щоб сума усіх (виражених у відсотках) вагомостей, поміщених в четвертий стовпець субтаблиці 3, дорівнювала 100 %.

IV - Етап детального опису технічних характеристик продукції

Після закінчення етапу роботи, пов'язаного з візуалізацією і оцінкою вагомості очікувань споживачів, необхідно вирішити, як забезпечити виконання цих очікувань на практиці. У даному випадку QFD - команда із застосуванням "мозкової атаки" виробила рішення про те, за рахунок зміни яких параметрів (характеристик) продукції можуть бути виконані різні очікування споживачів. Точніше кажучи, було встановлено, як технічні характеристики продукції (як потрібно зробити?) співвідносяться з тим, що чекають і хочуть отримати споживачі (що потрібно зробити?). У даному прикладі було визначено 14 технічних характеристик емалі ПФ- 115 білого кольору (см. рис. 3.8, субтаблиця 4), пов'язані з побажаннями і очікуваннями споживачів, а саме:

- масова доля нелетких речовин;
- умовна в'язкість;
- покриваність висушеної плівки;
- міра перетирання;
- блиск плівки;
- час висихання до міри 3;
- твердість плівки;
- міцність покриття при ударі;
- еластичність плівки при вигині;
- адгезія;
- стійкість покриття до статичної дії води;
- колір;
- морозостійкість;

- термостійкість.

Успіх проектування якісної емалі ПФ- 115 білого кольору визначається правильним вибором значень цих технічних характеристик.

V - Етап заповнення матриці зв'язків

На цьому етапі вивчається сила впливу технічних характеристик продукції на виконання очікувань споживача. Ця робота проводиться із застосуванням матриці зв'язків (см. рис. 3.8, субтаблицю 5), центральною частиною загальної матриці "будинку якості", що являється.

За допомогою матриці зв'язків досліджується взаємозв'язок між очікуваннями споживачів і технічними характеристиками (параметрами) продукції. Ця робота включає взаємне стикування того, "що потрібно зробити"? з тим, "як це потрібно зробити"?

Порожній (незаповнений) рядок в матриці зв'язків означає відсутність якого-небудь зв'язку між технічними характеристиками продукції і відповідним очікуванням споживача, записаним в цьому рядку (жодна з технічних характеристик продукції не може задовольнити це очікування споживачів). Аналогічно густа колонка вказує на непотрібність цієї технічної характеристики, що включеної в список характеристик продукції і здорожує її. Кожен елемент (осередок, клітинка) матриці зв'язків, що стоїть на перетині її рядків і стовпців, визначає наявну силу взаємозв'язку між очікуваннями споживачів (записаними в кожному рядку матриці зв'язків) і технічними характеристиками продукції (записаними в кожному стовпці цієї ж матриці зв'язків). Символ, який знаходиться в кожному з цих елементів, якщо такий взаємозв'язок є, визначає, наскільки сильний цей взаємозв'язок.

При заповненні елементів (осередків) матриці зв'язків для опису сили взаємозв'язків 7 використані символи, приведені в таблицю. 3.2.

Таблиця 3.2 - Символи і коефіцієнти, які використані для опису сили взаємозв'язку

Символ	Ступінь взаємозв'язку	Ваговий коефіцієнт
⊙	сильний зв'язок	9
○	середній зв'язок	3
Δ	слабкий зв'язок	1

Відсутність якого-небудь символу на перетині рядків і стовпців матриці зв'язків означає, що немає взаємозв'язку між відповідними очікуваннями споживачів і технічними характеристиками продукції.

На рис. 3.8 видно, що очікування споживачів "довговічність покриття" дуже сильно взаємопов'язано з технічною характеристикою "адгезія". Проте це ж очікування споживачів слабкіше взаємозв'язане з характеристикою "час висихання до міри 3" і зовсім слабо пов'язано з характеристикою "морозостійкість".

Цифрові оцінки значущості взаємозв'язку кожної технічної характеристики проектованої емалі ПФ- 115 білого кольору мають бути представлені в осередках (клітинках) матриці зв'язків на рис. 3.8. Ці цифрові оцінки значущості легко підраховуються по формулі (3.3).

У нижній правій частині елементів (осередків) матриці зв'язків (см. рис. 3.8, субтаблиця 5) занесені числові значення показників "вагомість взаємозв'язку", наприклад, для елемента (осередку) на перетині рядка "довговічність покриття" із стовпцем "адгезія" по формулі (3.3) отримаємо:

$$\text{вагомість взаємозв'язку} = 9(\odot) \times 11 = 99.$$

Аналогічно на перетині очікування споживача "блиск" з технічною характеристикою "стійкість плівки до статичної дії води" отримуємо:

$$\text{вагомість взаємозв'язку} = 3(\circ) \times 14 = 42 \text{ і так далі.}$$

Суми числових значень показників "вагомість взаємозв'язків" по кожному стовпцю (колонці), представлені у верхньому рядку "сумарна оцінка" субтаблиці 7, показують пріоритетність кожної технічної характеристики проектованої емалі ПФ- 115 білого кольору. З рис. 3.8 видно, що технічна характеристика "час висихання до міри 3" має сумарну оцінку 159, "адгезія" - 141, а "стійкість плівки до статичної дії води" - 267.

Усі значення, що стоять у верхньому рядку субтаблиці 7, були підсумовані. В результаті отримали підсумкову величину 1491, відображену в додатковому осередку субтаблиці 7. У нижньому рядку субтаблиці 7 поміщені числові значення пріоритетності (виражені у відсотках від

підсумкової величини 1491) кожної технічної характеристики проектованої емалі ПФ- 115 білого кольору. Зокрема, технічні характеристики "стійкість плівки до статичної дії води", "термостійкість", "покриваність висушеної плівки" мають найбільш високі пріоритети: 18, 12 і 11 відповідно.

На стадії проектування емалі ПФ- 115 білого кольору на ці технічні характеристики було звернено особливу увагу.

VI - Етап визначення взаємодії між технічними характеристиками продукції

Сила взаємозв'язку технічних параметрів відображається в елементах (осередках) трикутної матриці зв'язків (субтаблиця 6), що утворює "дах" матриці "будинку якості", з використанням символів, приведених в таблиці 3.2. Видно, що характеристика "твердість плівки" має слабкий взаємозв'язок з характеристикою "еластичність плівки при вигині" і середній взаємозв'язок з характеристикою "морозостійкість". Характеристика "умовна в'язкість" має сильний взаємозв'язок з характеристикою "покриваність висушеної плівки". Позначені символами "⊙", "○", "△" взаємозв'язки мають дуже важливе значення при деталізації (детальному описі) шляхів удосконалення цієї продукції.

VII - Етап технічного аналізу

На цьому етапі в черговій "кімнаті" "будинку якості" у верхньому рядку субтаблиці 8 були проставлені одиниці виміру для технічної характеристики продукції. Наприклад, за одиницю виміру характеристики "масова доля нелетючих речовин" прийнятий відсоток (%), характеристики "твердість плівки" - умовна одиниця (умов. од.), а характеристики "стійкість плівки до статичної дії води" - година (год).

З використанням цих одиниць виміру в другій і третій рядках субтаблиці 8 приведені значення технічних характеристик "нашої" і конкуруючої продукції. Зокрема, після випробувань на морозостійкість на покритті з "нашої" емалі ПФ- 115 білого кольору з'явилися дрібні тріщини, а у конкуруючої емалі лише зменшився глянець. При статичній дії води на

покритті з "нашої" емалі ПФ- 115 білого кольору дефекти з'являються через дві години, а у разі емалі конкурента - через чотири.

VIII - Етап визначення цільових значень технічних характеристик продукції

Цільові значення технічних характеристик продукції визначають на основі наявних даних з урахуванням їх пріоритетності. Цільові значення мають безпосереднє відношення до поліпшення технічних характеристик продукції, до якого прагнуть менеджери, тому команди проектувальників надалі повинні здійснювати ці поліпшення. У прикладі, що розглядається нами, головний упор зроблений в основному на поліпшення наступних характеристик :

- стійкість покриття до статичної дії води (18 %);
- термостійкість (12 %);
- покриваність висушеної плівки (11%).

Рекомендації по поліпшенню емалі ПФ- 115 білого кольору

У зв'язку з тим що емаль ПФ- 115 білого кольору використовується для забарвлення металевих і дерев'яних виробів, що експлуатуються в атмосферних умовах, в першу чергу необхідно поліпшити стійкість покриття до статичної дії води і його термостійкість. При побудові наступних "будинків якості" QFD -команда прийшла до рішення, що ці поліпшення можуть бути досягнуті шляхом заміни крейди, що раніше застосовувалася як наповнювач, на мікромармур.

Для того, щоб поліпшити покриваність висушеної плівки, було рекомендовано використовувати пігмент з вищою білизною і із спеціальною формою часток (голчастою або лускатою).

Для поліпшення очікування споживача "блиск плівки" і технічної характеристики "міру перетирання" необхідно змінити режим вступу плівкоутворювачів в пасту в ході процесу замісу. Спочатку слід вводити не більш 60% плівкоутворювача, що забезпечує ефективніше змочування пігменту і наповнювача. Крім того, необхідно ввести в технологію стадію "визрівання пігментної пасти" (після попереднього змішування протягом 5-6

годин при температурі 20-35°C), що прискорює процес диспергування і дозволяє понизити енерговитрати. Для визрівання пасти рекомендується контролювати температуру води-теплоносія, яка має бути близька до 40 °С.

Для зниження вірогідності виникнення невідповідностей було рекомендовано виконувати перерахунок рецептури на комп'ютері, що підвищить точність і надійність розрахунків, дозволить зменшити вірогідність браку.

3.2 Дослідження моделей управління якістю

Процесна модель управління якістю.

Підхід до управління якістю при процесній організації робіт ґрунтується на тому, що управління якістю також є процесом, взаємозв'язаним з усіма процесами проекту. Усі роботи в проекті здійснюються за допомогою виконання мережі процесів. Структура такої мережі зазвичай не є простою і послідовною, тому управління якістю в такій структурі повинне ґрунтуватися на угрупованні процесів по об'єктах дії.

Таким чином управління якістю проектних робіт досягається через управління процесами проекту по двох напрямках:

Через структуру і роботу самого процесу, усередині якого є потоки продукції або інформації;

Через структуру продукції або інформації що протікають усередині процесу.

У загальному випадку, взаємозв'язок процесів проекту і управління якістю можна представити таким чином (рис. 3.9).

Головною метою сучасного менеджменту є планування, впровадження, вимір і поліпшення процесів, це описується за допомогою елементів:

- відповідальність керівництва;
- менеджмент ресурсів;
- процеси життєвого циклу продукції;

- вимір, аналіз і поліпшення, в контурі регулювання, який символізує цю замкнуту послідовність дій для макро- і мікропроцесів.

Процеси, що відбуваються на кожному конкретному підприємстві, не можуть бути описані в стандарті. Тому модель, пропонована в стандарті, надає істотну підтримку при розробці моделей управління якістю заснованих на процесному підході. Процесний підхід забезпечує:

- взаємозв'язок усіх видів діяльності, їх узгодженість і спрямованість на досягнення цілей організації;
- можливість аналізу процесу, його вдосконалення і пристосування до змін, оцінки впливу на інші процеси;
- полегшення управління організацією;
- об'єднання людей і посилення командної роботи.

Системний підхід припускає представлення організації як системи взаємодіючих динамічних процесів і спрямований на:

- створення такої системи, при якій задані цілі досягаються найбільш ефективним шляхом;
- розуміння взаємозалежності між процесами системи;
- безперервне поліпшення системи за допомогою виміру і оцінювання.

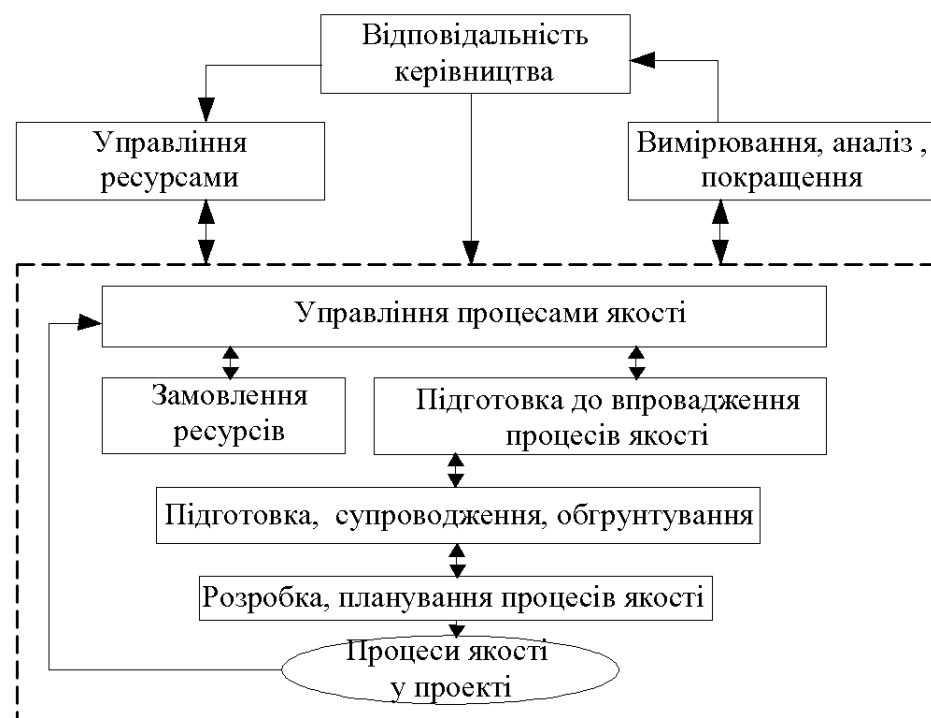


Рисунок 3.9 - Процесна модель управління якістю

Ця модель процесного управління не відбиває взаємозв'язок процесів на детальному рівні, проте у рамках цієї моделі можуть бути розглянуті усі вимоги до системи управління якістю.

Керівництво проекту встановлює вимоги відповідно до "відповідальності керівництва" до виконання процесів і виділяє необхідні ресурси. Управління ресурсами ґрунтується на потребі кожного процесу. Результати виконання процесів вимірюються і аналізуються за допомогою процесів "виміру, аналізу і поліпшення". Аналіз з боку керівництва забезпечує зворотний зв'язок з "відповідальністю керівництва" для санкціонування змін і ініціації покращень.

Виходячи і вищесказаного, загальні принципи управління якістю проектних робіт полягають в наступному:

Вбудовування процесів управління якістю в процеси проекту;

Управління якістю за допомогою управління структури процесу і структури продукту процесу;

Групування процесів по їх спорідненості один одному (по термінах, по ресурсах, по ризиках);

Координація і сумісність процесів проекту, а також визначення їх взаємодії.

Проте, незважаючи на зрозумілі принципи управління якістю, методи реалізації цих принципів в реальних проектах не розроблені. Тому основні завдання, які виникають при управлінні якістю проектів полягають в першу чергу у визначенні взаємозв'язків процесів життєвого циклу проекту і управління якістю процесів проекту, а також визначення закономірностей організації управління якістю на основі таких процесів.

Іншим не менш важливим завданням стає завдання оцінки якості проектних рішень безпосередньо залежних від виконання набору послідовних взаємообумовлених станів усіх процесів проекту, реалізувати які можна тільки при виконанні певних зовнішніх і внутрішніх умов.

Модель управління якістю Е. Демінга.

Чотирнадцять принципів Е. Демінга:

1. Зробіть так, щоб прагнення до вдосконалення товару або послуги стало постійним. Ваша кінцева мета - стати конкурентоспроможним, залишитися в бізнесі і забезпечити робочі місця.

2. Застосовуйте нову філософію підприємництва (філософію якості), щоб досягти стабільності діяльності підприємства.

3. Зрозумійте, що для досягнення якості немає необхідності в суцільному контролі і немає залежності якості від нього. Усуньте необхідність у масовому контролі, в першу чергу зробивши якість невід'ємною характеристикою товару.

4. Припиніть спроби будувати довгострокову стратегію бізнесу на основі демпінгових цін. Зведіть до мінімуму сукупні витрати і намагайтеся мати одного постачальника для кожного з комплектуючих. Робота з таким постачальником повинна будуватися на основі довгострокових відносин, взаємної довіри і лояльності.

5. Постійно і незмінно удосконалюйте систему виробництва та обслуговування, щоб підвищувати якість і продуктивність і таким чином постійно знижувати витрати.

6. Створіть систему підготовки кадрів на робочих місцях. Використовуйте сучасні методи тренування і повторної тренування безпосередньо на робочих місцях і при виконанні виробничих завдань.

7. Створіть систему ефективного керівництва. Перевірки та інспекції повинні бути спрямовані на те, щоб допомогти людям краще виконувати їхню роботу.

8. Використовуйте ефективні методи спілкування між людьми, які ліквідують атмосферу страху і недовіри на підприємствах.

9. Знищуйте роз'єднаність підрозділів вашого підприємства один від одного. Працівники повинні працювати як одна команда, передбачити виникнення проблем як при виробництві, так і при експлуатації продуктів і послуг.

10. Припиняйте практику гасел, проповідей та "мобілізації мас", які закликають до нульового шлюбу і досягнення нових рівнів продуктивності.

11. Припиняйте практику виділення виробничих потужностей на основі жорстких норм витрат. Норми виробітку, стимулююча оплата відрядна робота - демонстрація нездатності зрозуміти, що таке хороше управління, та забезпечити його, а робота адміністрації полягає в тому, щоб замінити норми виробітку компетентним і розумним керівництвом. Щоб управляти, потрібно бути лідером, щоб бути лідером, треба зрозуміти суть роботи, за яку відповідальні ви і ваші підлеглі: хто є споживачем і як ми можемо краще обслужити.

12. Усувайте перешкоди, які наймають працівників підприємства права пишатися своєю роботою.

13. Розробіть загальну програму підвищення кваліфікації і створіть для кожного із співробітників умови для самовдосконалення.

14. Ясно визначте зобов'язання вищого рівня керівництва підприємства по постійному поліпшенню якості продукції та послуг.

"7 смертельних хвороб".

В цьому розділі розглядаються чинники, що заважають успішній реалізації програми менеджменту якості на підприємстві.

До них належать такі загальні недоліки, які можуть бути притаманні багатьом компаніям:

1) планування не орієнтує виробництво на товари і послуги, що користуються попитом на ринку і сприяють збереженню бізнесу і забезпечення робочих місць;

2) орієнтація підприємця на короткострокові прибутки, а не на довгострокові цілі розвитку і збереження бізнесу;

3) оцінка роботи співробітників за формальними показниками, атестація, щорічний перегляд норм;

4) високий рівень кадрових перестановок у вищому керівництві та інших структурних підрозділах підприємства, щорічні зміни у виробничій програмі і діяльності підприємства;

5) управління на основі тільки наявних цифр, без належної уваги до відсутнім або неможливим до обліку показникам;

- б) надвисокі соціальні витрати;
- 7) надвисокі витрати з-за повернення продукції.

"Ланцюгова реакція". Мета цієї моделі - показати керівництву і персоналу підприємства взаємозв'язок між якістю праці, ефективністю виробництва і стабільністю положення працівників підприємства. Цей взаємозв'язок представлений у вигляді діаграми (рис. 3.10), в якій показано, що підвищення якості в кінцевому рахунку призводить до збереження робочих місць, що покращує мотивацію працівників і, у свою чергу, приводить до подальшого підвищення якості.

"Принцип постійного поліпшення (цикл Демінга) " придбав широку популярність в менеджменті якості. Саме з циклом Демінга здійснюється управління і забезпечення необхідного якості, а також подальше його поліпшення.

Цикл Демінга (*PDCA*) включає чотири етапи робіт у галузі менеджменту якості (рис. 3.11):

- планування – план (*Plan*);
- виконання робіт – виконання (*Do*);
- перевірку результатів – контроль (*Check*);
- коригувальні дії – дія (*Action*).

Серед американських фахівців, запрошених для читання лекцій і консалтингу в Японії, також був відомий американський фахівець в області управління якістю Джозеф М. Джуран (Joseph M. Juran, 1904-2008).

Дж. Джуран першим обґрунтував необхідність переходу від контролю якості до управління якістю. Ним розроблена знаменита "спіраль якості" ("спіраль Джуран") - позачасова просторова модель, що визначила основні стадії безперервно розвивитку робіт з управління якістю (див. рис. 3.12) і стала прообразом багатьох з'явилися пізніше моделей управління якістю.

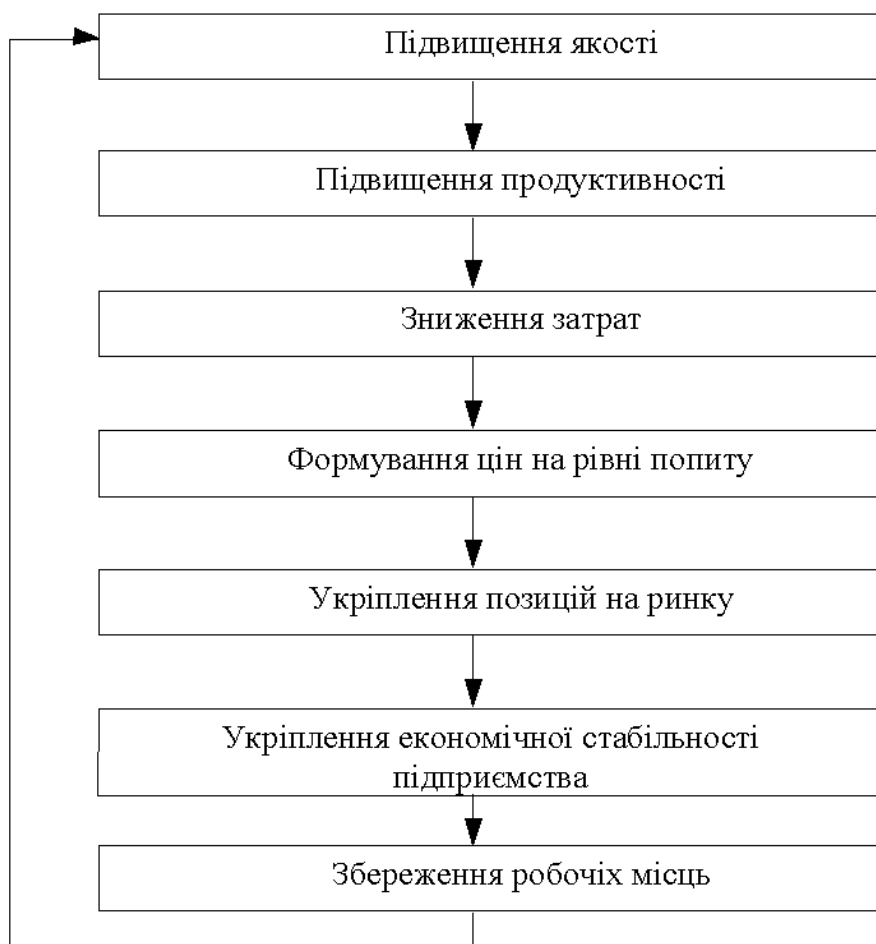


Рис. 3.10. Модель «ланцюгова реакція» Е. Демінга



Рис. 3.11. Цикл Е.Демінга (PDCA)

Модель управління якістю Джуран

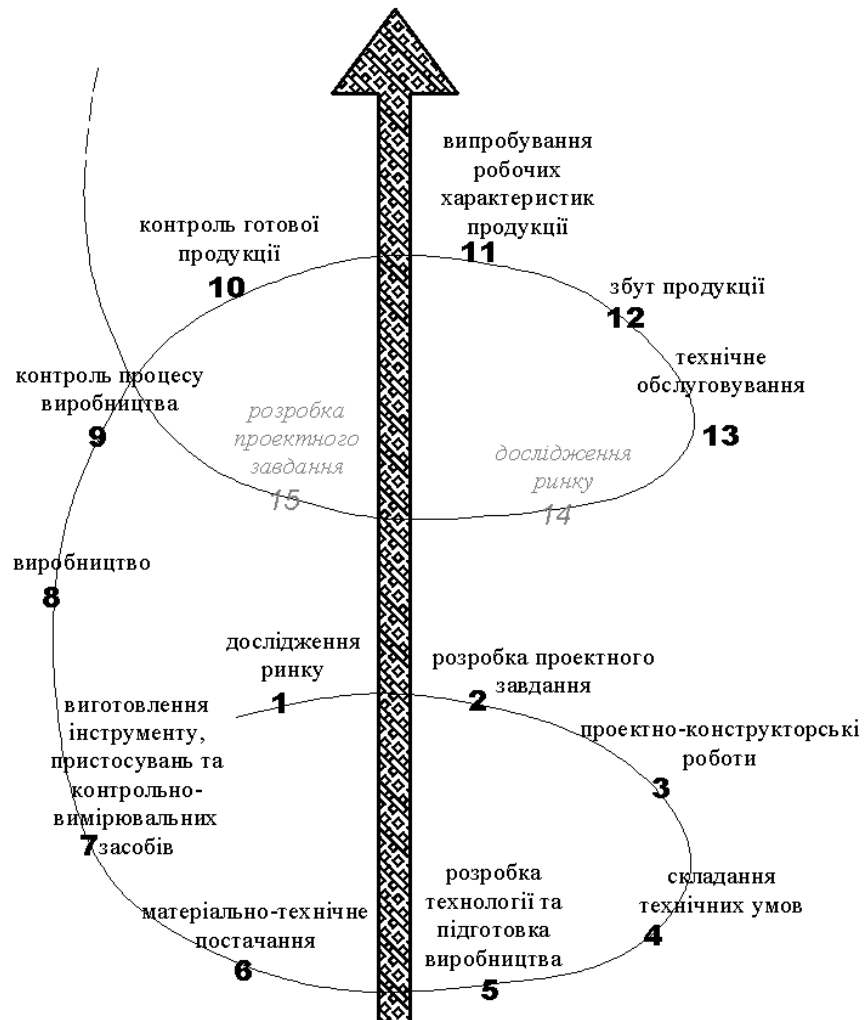


Рисунок 3.12 - Модель управління якістю Джуран («спіраль»)

Дж. Джуран - автор концепції *AQI* (*Annual Quality Improvement*), концепції щорічного поліпшення якості. У філософії менеджменту якості безперервне поліпшення передбачає, що на зміну політиці стабільності приходить політика змін. У концепції *AQI* основну увагу зосереджено на стратегічних рішеннях, більш високої конкурентоспроможності та довгострокових результатах.

Дж. Джуран вперше сформулював підхід до забезпечення якості, класифікувавши витрати на забезпечення якості, виділивши чотири основні категорії витрат: витрати на попередження дефектності, витрати на оцінку якості, витрати внаслідок внутрішніх відмов і витрати з-за зовнішніх відмов.

Сформульовані основні уявлення про роль менеджменту якості в японській економіці.

1. Інженери, які дають оцінку на підставі експериментальних даних, повинні знати статистичні методи напам'ять.

2. Природні ресурси обмежені, і вона повинна імпортувати сировину і продовольство, а значить, розширювати експорт. Проходять часи випуску експортних товарів з низькою собівартістю і низькою якістю. Держава повинна докласти максимум зусиль для випуску високоякісної продукції ціною мінімальних витрат.

3. У суспільстві і економіці існують диспропорції, які можуть бути усунені шляхом вивчення методів менеджменту якості. Менеджмент якості дозволить оживити економіку і здійснити перебудову свідомості керівників фірм і підприємств.

3.3 Реалізація організаційної моделі управління якістю в будівництві

Зміст управління якістю кінцевої продукції будівництва розкривається через його функції. У функціональному аспекті систему управління якістю можна представити як сукупність функцій управління якістю, виконуваних в проектних, будівельних, експлуатуючих організаціях, а також на підприємствах будіндустрії на різних організаційних рівнях з метою встановлення, забезпечення і підтримки рівня якості будівельної продукції.

Як процес кожна функція комплексної системи управління якістю будівельної продукції є певний спеціалізований вид управлінської діяльності, за допомогою якого здійснюється цілеспрямована дія на умови і чинники, що впливають на якість продукції. У цьому сенсі кожна функція системи управління якістю повинна виконуватися за технологією, яка зводиться до визначення комплексу складових її операцій, дотриманню строгої послідовності методів і прийомів їх виконання і вимог до обробки інформації як до специфічного предмета управлінської праці. Кожна з функцій системи управління якістю повинна відповідати об'єкту, від якого виходить завдання, що підлягає рішенню.

Основою для виявлення функцій, пов'язаних з управлінням якістю, їх угруповання за певними ознаками, а також ухвалення правильних рішень служить обґрунтоване формулювання завдань управління якістю. Це пов'язано з наявністю причинно-наслідкових зв'язків між завданнями управління - функціями управління - рішеннями. Природно, виконанню кожної функції повинен відповідати свій результат.

Комплексна система управління якістю повинна в основному базуватися на організаційній структурі управління будівельним виробництвом, яка має бути наділена додатковими функціями, що відповідають меті планомірного підвищення якості будівництва.

Завдання забезпечення рівня якості продукції будівництва і систематичного його підвищення не може бути справою тільки вузького круга фахівців. Організаційна основа комплексної системи управління якістю повинна включати усі підрозділи і служби підприємств і організацій, що беруть участь в створенні кінцевої продукції будівництва на стадіях проектування, зведення і експлуатації. При цьому важлива правильно розподілити функції управління якістю між усіма службами і окремими працівниками.

Такий розподіл є конкретним для кожної будівельної організації і в усіх випадках виробляється її керівником. Проте за основу має бути прийнятий принцип особистої відповідальності кожного за доручену роботу. Працівники служби управлінням якістю несуть відповідальність за координацію робіт, пов'язаних з дією комплексної системи управління якістю, за обробку і накопичення відомостей про якість і тому подібне

Управління якістю здійснюється керівниками будівельних організацій, їх заступниками, начальниками відділів, служб і підрозділів.

На рис. 3.13. показана організаційна структура системи управління якістю на прикладі Домобудівного комбінату (м. Запоріжжя). У цьому ДБК між організаційними структурами системи управління якістю і системою управління виробництвом є тісний зв'язок.

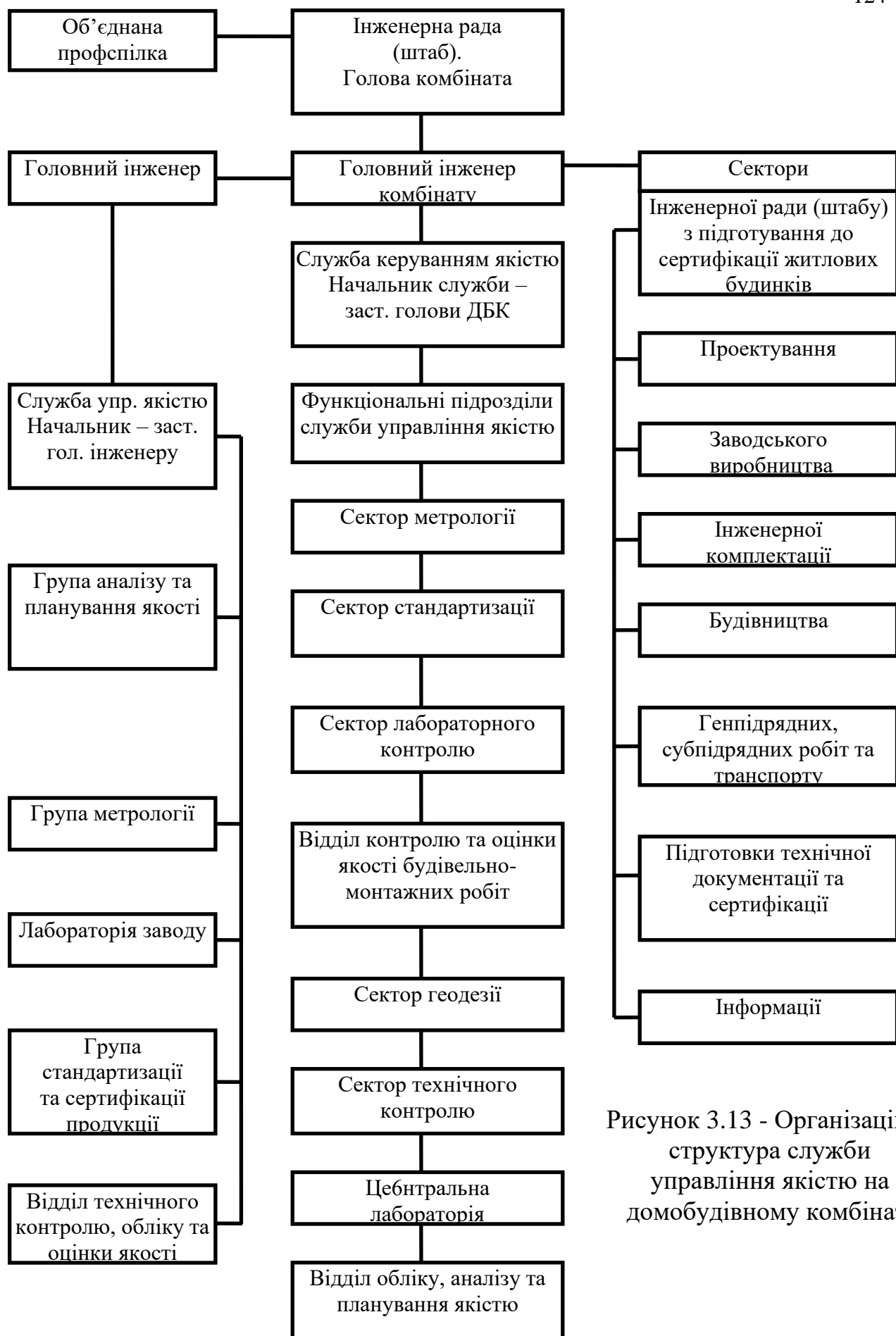


Рисунок 3.13 - Організаційна структура служби управління якістю на домобудівному комбінаті

Особливо вона посилюється при підготовці і проведенні атестації продукції, що випускається. Функціональні служби комбінату, а також пов'язані з ними організації-суміжники притягуються для цієї роботи через інженерний штаб.

Традиційна оцінка якості буде виробляється завжди для усіх об'єктів будівництва, тоді як сертифікація - для певного їх переліку, що стверджується міністерствами і відомствами. Крім того, сертифікація відрізняється від традиційної оцінки новим змістом показників і критеріїв оцінки рівня якості продукції. Сертифікація розглядається як специфічний метод оцінки з метою стимулювання планомірного підвищення рівня якості продукції і своєчасного впровадження науково-технічних досягнень.

Очевидно, що сама по собі оцінка не може підвищити або знизити рівень якості продукції. Тому в широкому сенсі сертифікації - це передусім процес, спрямований на забезпечення або підвищення відповідності базовим показникам рівня якості проектних рішень, вживаних матеріалів, вузлів, деталей, конструкцій, технологічних процесів, будівельно-монтажних робіт і кінцевої продукції будівництва. У цьому сенсі сертифікація є комплексною функцією, що полягає в обов'язковому виконанні основних функцій управління з метою планомірного підвищення якості кінцевої продукції будівництва і прискорення науково-технічного прогресу в економіку галузі.

Зважаючи на також той факт, що сертифікація якості продукції яка виробляється на заводському (виробничому) і державному рівнях, цю функцію, якщо розглядати її окремо, можна назвати системою сертифікації якості продукції. Структура системи сертифікації якості продукції будівництва дана на рис. 3.14.

Детальний розгляд функції сертифікації дозволяє визначити її головне місце у функціональній структурі комплексної моделі управління якістю. Вона визначає мету, основний зміст і результат цієї системи. Це дає можливість методично правильніше підійти до розгляду сертифікації продукції будівництва (рис. 3.15).

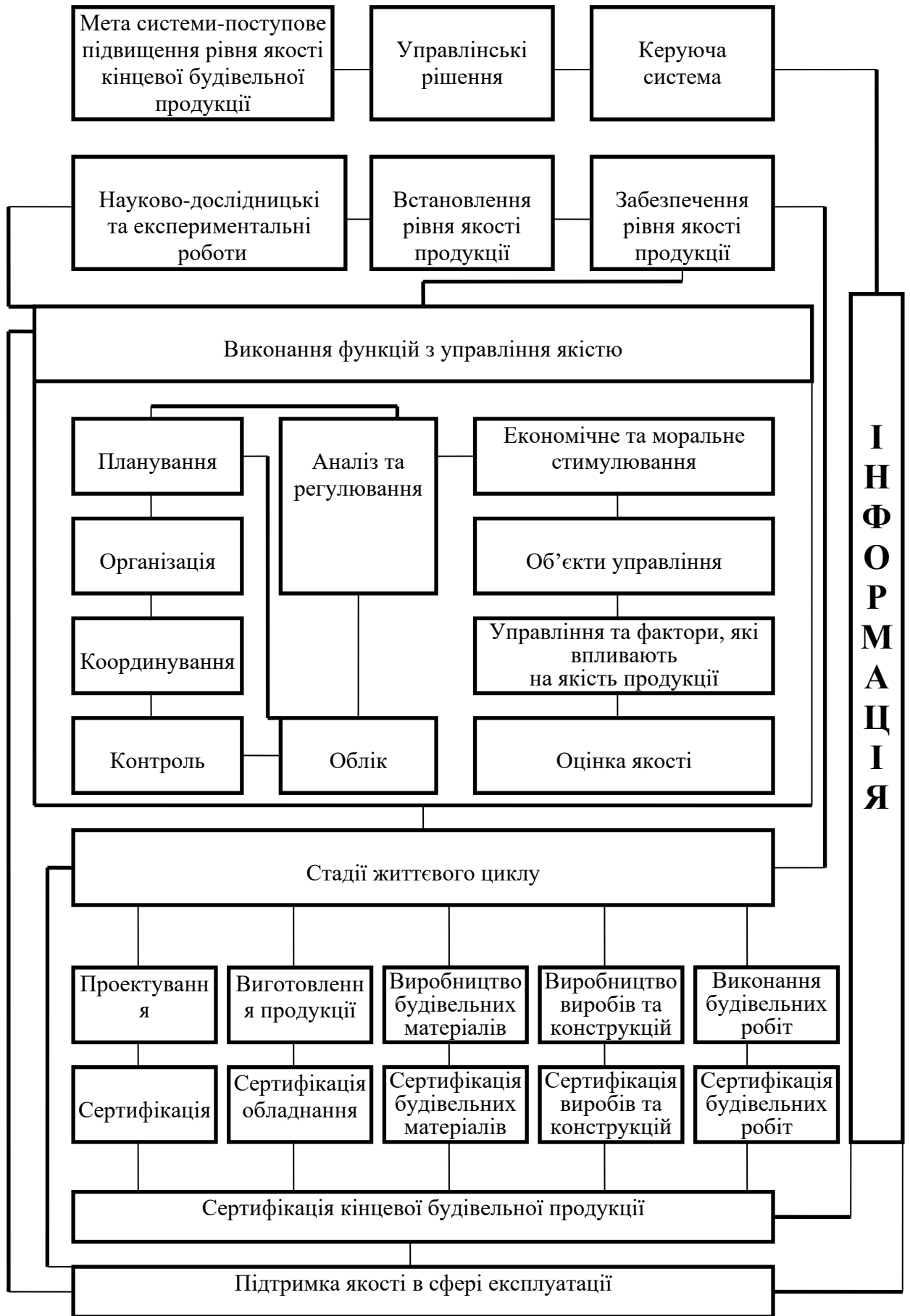


Рисунок 3.15 - Модель функціонування системи управління якістю

Виконаємо розрахунки економічної ефективності впровадження проектних пропозицій.

Для виконання розрахунку маємо наступні дані:

1. Об'єм реалізованої продукції за минулий рік складає 5096,0 тис. грн. (тобто $OP = 5096,0$ тис. грн.)
2. Трудомісткість реалізованої продукції за минулий рік складає 723539 люд.-год. (тобто $T_c = 723539$ люд.-год.)
3. Собівартість усього об'єму реалізованої продукції за минулий рік складає 4361,0 тис. грн. (т.е. $C = 4361,0$ тис. грн.)
4. Трудомісткість умовної одиниці продукції прийнята рівною 390 люд.-год. (тобто $T_y = 390$ люд.-год.)
5. Одноразові капітальні вкладення на впровадження заходів щодо вдосконалення дорівнюють 181,6 тис. грн. (тобто $K_t = 181,6$ тис. грн.).
6. Середній термін амортизації основних фондів, придбаних за одноразові капітальні вкладення ($T_a = 9$ років).
7. Економія основних фондів за рахунок впровадження заходів щодо вдосконалення рівна 98,6 тис. грн.

За звітними даними об'єм реалізованої продукції за минулий рік склав на суму 5096,0 тис. грн.

Трудомісткість реалізованої продукції склала 723539 люд.-год.

Собівартість усього об'єму реалізованої продукції за минулий рік складає 4361,0 тис. грн.

Тоді програму випуску продукції N_y можна визначити:

$$N_y = \frac{T_c}{T_y} = \frac{723539}{300} = 2411.8 \quad (3.5)$$

де $T_c = 723539$ - трудомісткість реалізованої продукції за минулий рік в люд.-год.;

$T_y = 300$ люд.-год. - трудомісткість однієї продукції.

Відповідно ціна однієї умовної продукції C_y визначається з вираження:

$$N_y = \frac{OP}{N_y} = \frac{5096,0}{2411,8} \approx 2113 \text{ грн.}$$

де **OP= 5096,0** об'єм реалізованої продукції за минулий рік, грн.

Якщо прийняти, за результатами аналізу за минулі роки, що програма ростиме приблизно на 3 % в рік, а прийнятий розрахунковий період дорівнює 5 рокам, можна визначити економічний ефект від впровадження заходів щодо вдосконалення:

$$\Delta_r = P_r - Z_r, \quad (3.6)$$

де P_r - вартість оцінки результатів, отриманим в результаті впровадження за розрахунковий період; Z_r - вартісна оцінка витрат на здійснення впровадження заходів за розрахунковий період.

У свою чергу:

$$P_m = \sum_{t=t_n}^{t_k} C_y \times \left(N_y + \frac{N_y}{100} \right) \times \alpha_t \times k_m, \quad (3.7)$$

де t_n - початковий рік розрахункового періоду; t_k - кінцевий рік розрахункового періоду; t - рік, витрати і результати якого приводиться до розрахункового року; C_y - ціна реалізації послуг; α_t - коефіцієнт приведення одночасних витрат і результатів до розрахункового року; k_m - коефіцієнт, що враховує інфляцію по роках розрахункового періоду; N_y - програма випуску послуг в рік, попередньому розрахунку ($N_y = 2411,8$ умов. од.)

Величину коефіцієнта наведення різночасних результатів і витрат α_t визначимо так:

$$\alpha_t = \frac{1}{\left(1 + E_n \right)^{t_p - t}} \quad (3.8)$$

де E_n - норматив залучення різночасних витрат і результатів, чисельно дорівнюють нормативу ефективності капітальних вкладень ($E_n=0,1$); t_p - розрахунковий рік.

Тоді будимо мати:

$$\alpha_t^1 = 0,9091$$

$$\alpha_t^2 = 0,8264$$

$$\alpha_t^3 = 0,7513$$

$$\alpha_t^4 = 0,6830.$$

Узявши такі високі величини цього коефіцієнта, ми швидше за все видаємо бажане за дійсне. За спеціальними розрахунками вона лежить в межах 0,65.....0,8.

Використовуючи наведені вище дані, визначуваний P_T отримуємо:

$$P_T = 2113 \times 0,9091 \times 0,90 \times \left(2411,8 + \frac{2411,8 \times 5}{100} \right) = 19959421 \text{ грн.}$$

Далі визначимо величину Z_T по вираженню:

$$Z_T = \sum_{t=t_H}^{t_k} \left[C_y \left(N_y + \frac{N_y \times 5}{100} \right) + k_1 - L_t \right] \times a_t \times k_H, \quad (3.9)$$

де C_y - собівартість однієї послуги з урахуванням впровадження заходів., грн., k_t - одноразові капітальні витрати на здійснення заходів, грн.(ця величина буде визначена нижче); L_t - ліквідаційне сальдо (залишкова вартість) основних фондів, що вибуває в році t , після впровадження заходів.

Ліквідаційне сальдо:

$$L_t = k_t - \frac{k_t}{T_a} (t_k - t_n + 1) \quad (3.10)$$

де T_a - амортизаційний термін ($T_a = 9$ років).

В свою чергу у величину k_t включається витрати на придбання ПК, програм, на наладку комп'ютерів і навчання персоналу, тобто Z_H

$$k_t = k_t + Z_H \quad (3.11)$$

$$k_t = 181,6 \text{ грн.},$$

Тоді:

$$L_t = 181,6 - \frac{181,6}{9} (2006 - 2002 + 1) = 80711 \text{ грн.}$$

Собівартість однієї умовної послуги C_y до впровадження заходів буде рівна:

$$C_y = \frac{OC}{N} = \frac{4\,361\,000}{2411,8} = 1,808 \text{ тис.грн.} \quad (3.12)$$

де ОС - загальна собівартість усіх реалізованих послуг за минулий рік, грн.

Економія фондів за рахунок впровадження заходів щодо вдосконалення дорівнює 98,6 тис.грн.

$$\mathcal{E}_{\Phi} = 98.6 \text{ тис.грн.}$$

Крім того, матимемо економію від не нарахування податків і зборів з фонду оплати праці H_{Φ} , яка заощаджена, тобто загальна економія буде рівна (42% відрахувань податків в середньому з фондів) :

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{об} &= \mathcal{E}_{\Phi} + H_{\Phi} = 98\,600 + \frac{98\,600 \times 42}{100} = 98\,600 + 41\,412 \\ &= 140\,012 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Після впровадження заходів собівартість дорівнює:

$$C_y = C_y - \frac{\mathcal{E}_{об}}{N_y} = 1808 - \frac{140012}{2411.8} = 1807 \text{ грн} \quad (3.13)$$

Тоді :

$$\mathcal{E}_p = \mathcal{E}_{T2} - \mathcal{E}_{T1}, \quad (3.14)$$

де \mathcal{E}_r - реальний економічний ефект від впровадження проектних заходів за розрахунковий період, грн.; \mathcal{E}_{T1} - економічний ефект, отриманий за розрахунковий період без впровадження проектних заходів, грн.; \mathcal{E}_{T2} - економічний ефект, отриманий за розрахунковий період після впровадження проектних заходів, грн.

Відповідно:

$$\mathcal{E}_{T1} = P_T - Z_{T1} \quad (3.15)$$

та

$$\mathcal{E}_{T2} = P_T - Z_{T2} \quad (3.16)$$

Тоді :

$$Z_{T2} = \left[1807 \times \left(2411,8 + \frac{2411,8 \times 5}{100} \right) + 181,6 \right] = 31818413 \text{ грн}$$

В свою чергу :

$$Z_{T1} = 1808 \times \left(2411,8 + \frac{2411,8 \times 5}{100} \right) \times 0,9091 \times 0,9 = 17\,074\,993 \text{ грн}$$

Тоді величини економічного ефекту будуть рівні:

$$\begin{aligned}
 \mathcal{E}_{t_1} &= P_T - Z_{t_1} = 17959421 - 17074993 = 884428 \text{ грн.} \\
 \mathcal{E}_{t_2} &= P_T - Z_{t_2} = 19959421 - 16777580 = 3181841 \text{ грн} \\
 \mathcal{E}_p &= \mathcal{E}_{t_2} - \mathcal{E}_{t_1} = 3181841 - 2884428 = 297413 \text{ грн}
 \end{aligned}
 \tag{3.17}$$

Далі визначуваний термін окупності $t_{ок}$ додаткових капітальних вкладень витрачених на здійснення заходів.

$$t_{OK} = \frac{K_t}{(C_V - H_V) \times N_V} = \frac{181,6}{(1808 - 1807) \times 2411,8} = 0,41 \text{ роки.}
 \tag{3.18}$$

Таким чином, впровадження заходів щодо вдосконалення за розрахунковий період 5 років дає близько 297,4 тис. грн. економічного ефекту при терміні окупності додаткових капітальних вкладень біля 0,41 року.

ВИСНОВКИ

Забезпечення якості кінцевої продукції будівництва досягається розробкою та здійсненням комплексу взаємозалежних заходів, розроблювальних на основі вивчення умов і факторів для досягнення стабільного виконання вимог нормативної документації, на етапі формування фактично досягнутого рівня якості цієї продукції. Підтримка досягнутого рівня якості кінцевої продукції будівництва (післявиробнича стадія) полягає в розробці та реалізації заходів, що дозволяють зберегти фактично досягнутий рівень якості при експлуатації об'єктів протягом заданого періоду в певних умовах.

Обґрунтовані існуючі принципи управління та керування діяльністю організації з підвищення якості на всіх етапах життєвого циклу виробничого процесу з урахуванням сучасних умов світового ринку, який висуває сурові вимоги до продукції на всіх стадіях її створення.

Таким чином, завдання управління якістю продукції варто сформулювати в наступному виді. Система управління повинна забезпечити якість будівельної продукції повністю задовольняючим вимогам технічних норм при мінімальних витратах на її реалізацію, а також забезпечити економічні норми якості відповідно до вимог споживачів на кожному сегменті ринку.

Виконане системне обґрунтування організаційно-економічних та науково-практичних передумов управління якістю будівництва. Виявлено, що в основі наукового процесу забезпечення якості продукції полягає сукупність запланованих і систематично проведених заходів, що створюють необхідні умови для виконання кожного етапу «петлі якості» для найбільш повного задоволення вимог споживачів до якості. Досліджені основні принципи системи управління якістю продукції по всьому життєвому циклі створення продукції, їх послідовність розробки. Розраховані можливі розбіжності між елементами системи управління (керівником та підлеглими).

Вирішені проблеми рівня якості, які залежать не тільки від того, як розроблена система менеджменту якості, а й як вона функціонує, тобто як виконуються на практиці функції і завдання всіма її учасниками.

Обґрунтовані методи оцінювання якості продукції для визначення її придатності для подальшого використання.

Визначено середньозважену оцінку якості робіт комплексною бригадою в балах з урахуванням заробітної плати за відрядними розцінками на зведення 9-поверхового житлового будинку (м. Дніпро).

Економічні аспекти якості продукції залежать від цілого ряду факторів, що здатні змінити її властивості і показники. Для забезпечення якості підприємство несе визначені витрати, які тісно зв'язані з вартістю і ціною продукції. Виконані наступні аналітичні розрахунки рівня якості продукції будівництва: функціонально-вартісний аналіз, індексний аналіз, бальна оцінка, аналіз втрат від браку.

У рамках формалізації та визначення систем управління якістю в будівництві визначені основні елементи наявності заходів з управління якістю у загальній системі управління. Впроваджена QFD – методологія на прикладі виробництва будівельної продукції та виконаний аналіз якості із застосуванням методики «будинок якості».

Досліджені та обґрунтовані ефективні моделі управління якістю в будівництві в умовах ринкової економіки держави.

Реалізована організаційна модель управління якістю в будівництві на прикладі функціонування домобудівного комбінату (м. Запоріжжя). Обґрунтоване використання налагодженої системи організаційно-технологічного впровадження методів оцінки запропонованих управлінських рішень.

Проаналізована організаційно-економічна проблема з позицій системного аналізу та використання сучасних інформаційно-розрахункових можливостей задля раціонального використання матеріально-технічних, трудових та фінансових ресурсів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Білецький Е.В., Янушкевич Д.А., Шайхлісламов З.Р. Управління якістю продукції та послуг: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Харків: Вид-во ХТЕІ, 2015. 222 с.
- 2 Управление качеством продукции. Справочник / Под редакцией В.В. Бойцова. Москва: Изд-во Стандартов, 1985. 287 с.
- 3 Басовский Л.Е., Протасьев В.П. Управление качеством : учебник. Москва: ИНФРА-М, 2001. 212 с.
- 4 Бузырев В.В. Юденко М. Н. Управление качеством в строительстве : учеб. пособие. Санкт-Петербург : ГИОРД, 2009. 224 с.
- 5 Всеобщее управление качеством: учебник для вузов / О.П. Глудкин, Н.М. Горбунов, А.И. Гуров, Ю.В. Зорин / Под ред. О.П. Глудкина. Москва: Горячая линия. Телеком, 2001. 600 с.
- 6 Вентцель Е.С. Теория вероятностей : учеб для вузов [7-е изд. стер.]. Москва: Высш школа., 2001. 575 с.
- 7 Вечер Л.С. Поведение руководителя : практическое пособие. Минск : Новое знание, 2000. 208 с.
- 8 Горлечко О.А., Мирошников В.В. Создание систем менеджмента качества в организации. Москва: «Машиностроение-1», 2002. 124 с.
- 9 Державний стандарт України. Системи управління якістю. Вимоги: ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT). [чинний від 2016-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2016. 57 с.
- 10 Давидова О.Ю., Писаревський І.М., Ладиженська Р.С. Управління якістю продукції та послуг у готельно-ресторанному господарстві: навч. посібник. Харків: ХНАМГ, 2012. 414 с.
- 11 Державні будівельні норми. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5-2016. [чинний від 2017-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2017. 67 с.
- 12 Державні будівельні норми. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві: ДБН А.3.2-2-2009. [чинний від

- 2012-01-04]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. 94 с.
- 13 Дикман Л.Г. Организация, планирование и управление строительным производством. Москва: Высшая школа, 1988. 424 с.
 - 14 Захожай В.Б., Чорний А.Ю. Статистичне забезпечення управління якістю : навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури, 2005. 340 с.
 - 15 Квалиметрия и управление качеством. Инструменты управления качеством: учеб. пособие / С.В. Пономарев и др. Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. 80 с.
 - 16 Ковалев А.И., Зенкин А.С., Химичева А.И. Менеджмент качества функционирования предприятий . Хмельницкий : ПП Цюпак, 2010. 520 с.
 - 17 Логанина В.И., Карпова О.В. . Макарова Л.В. Управление качеством на предприятиях стройиндустрии. Москва: Ассоц. строит. вузов, 2008. 216 с.
 - 18 Мережко Н.В., Осієвська В.В., Ясинська Н.С. Управління якістю: підруч. для вищ. навч. закл. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2010. 216 с.
 - 19 Янушкевич Д.А., Тріщ Р.М., Шубіна Л.Ю. Основи стандартизації: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ: Освіта України, 2013. 320 с.
 - 20 Організація будівництва / С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін.; за ред. С.А. Ушацького. Київ: Кондор, 2007. 521 с.
 - 21 Огвоздин В.Ю. Управление качеством: основы теории и практики: учебное пособие. Москва: Издательство «Дело и сервис». 2002. 160с.
 - 22 Сертифікація продукції: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. / Янушкевич Д.А., Тріщ Р.М., Шубіна Л.Ю., Білецький Е.В.; Київ: Освіта України, 2012. 520 с
 - 23 Спицнадель В.Н. Системы качества (в соответствии с международными стандартами ISO семейства 9000) : учебное пособие. Санкт-Петербург : Издательский дом «Бизнес-пресса», 2000. 336с.
 - 24 Салухіна Н.Г., Язвінська О.М. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг : підручник . Київ : Центр навчальної літератури, 2010. 336 с.

- 25 Чамаев Ш.З., Магдиев А.М. Методы регулирования затрат строительного производства . *Транспортное дело*. Москва: 2006. №10. С. 46-54.
- 26 Шаповал М.І. Менеджмент якості: Підручник. Київ: Знання, КОО, 2003. 475 с.
- 27 Шевченко О.Л. Якість і конкурентоспроможність продукції, їх місце в стратегії маркетингу / *Стратегія економічного розвитку України: наук.зб. Вип. 4* / Відп.ред. О.П. Степанов. Київ: КНЕУ, 2001. С.208-216.
- 28 Управление качеством: учебник для вузов / Под редакцией С.Д. Ильенковой. Москва: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. 340 с.
- 29 Фомичев С.К., Старостина А.А. Скрыбина Н.И. Основы управления качеством: учебное пособие. Киев: МАУП. 2000. 196 с.
- 30 Эванс Дж. Эванс Управление качеством : учеб. пособие ; пер. с англ. под ред. Э. М. Короткова. Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. 671 с.