МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Ю. Г. Лега
О. М. Донець
С. Ю. Куницька

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ПРОЕКТАХ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Черкаси 2013

УДК 658.56(075.8)
ББК 65.05-80я73
Л 38

Затверджено Вченою радою Черкаського державного технологічного університету, протокол № 3 від 15 жовтня 2012 р.

Рецензенти:

Рудницький В.М. – д.т.н., професор Черкаського державного технологічного університету;

Тесля Ю.М. – д.т.н., професор Київського національного університету будівництва та архітектури

Лега Ю. Г. Управління якістю в проектах: навч. посіб. / Л 38 Ю. Г. Лега, О. М. Донець, С. Ю. Куницька; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси: Черкас. держ. технол. ун-т, 2013. – 356 с.
ISBN 978-966-402-114-9

Навчальний посібник призначений для формування комплексу знань щодо базових принципів, категорій, методів та інструментів управління якістю в сучасних компаніях, узагальнює основні досягнення теорії та практики в сфері менеджменту якості; формує уяву про системну організацію процесів управління якістю в проектах, що відповідає вимогам міжнародних стандартів, а також знайомить з етапами розвитку систем якості, сучасними стандартами ISO, етапами проведення сертифікації продукції, методами управління затратами на забезпечення якості.

Для студентів і магістрантів спеціальності «Управління проектами», майбутніх менеджерів і фахівців галузей економіки.

УДК 658.56(075.8)
ББК 65.05-80я73

Навчальне видання

Лега Ю.Г., *д.т.н., професор,*
Донець О.М., *к.т.н., доцент,*
Куницька С.Ю., *к.т.н., доцент*

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ПРОЕКТАХ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

В авторській редакції

Коректура *Костенко Т.В.*
Комп'ютерна обробка *Вознюк Т.І.*
Художньо-технічний редактор *Салипа Л.М.*
Дизайн-ідея обкладинки *Капіци Г.В.*

ISBN 978-966-402-114-9

© Ю. Г. Лега, О. М. Донець, С. Ю. Куницька, 2013.

Формат 60x84 1/16. Папір офс. Гарн. Book Antiqua.
Ум. друк. арк. 20,7. Обл.-вид. арк. 18,7. Зам. № 13-0005.
Черкаський державний технологічний університет
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 896 від 16.04.2002 р.

ЗМІСТ

ВСТУП 5
Тема 1. СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ ЯКОСТІ ТА СУЧАСНА КОНЦЕПЦІЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ 14
1.1. Поняття якості 14
1.2. Вимоги до якості 18
1.3. Принцип відображення якості 21
1.4. Петля якості (принцип життєвого циклу) 23
1.5. Забезпечення якості проекту 25
Питання для контролю 26
Навчальні завдання 27
Рекомендована література 27
Тема 2. ЕВОЛЮЦІЯ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ *28*
2.1. Поняття управлінської діяльності 28
2.2. Аналіз існуючих практик менеджменту 29
2.3 Основні етапи розвитку систем управління якістю 39
Питання для контролю 52
Навчальні завдання 52
Рекомендована література 53
Тема 3. ПОНЯТТЯ «УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ» І «СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ» *55*
3.1. Управління якістю 55
3.2. Система управління якістю 57
3.3. Організаційно-економічний механізм управління якістю 65
3.4. Комплексна система управління якістю продукції (КС УЯП) 71
3.5. Рекомендації щодо розробки стандартів підприємства КС УЯП 93
Питання для контролю 105
Рекомендована література 106
Тема 4. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ПРОЕКТАХ 107
4.1. Управління якістю проекту 107
4.2. Планування якості проекту 109
4.3. Забезпечення якості проекту 116
4.4. Контроль якості проекту 118
4.5. Статистичні методи контролю якості продукції 124
4.6. Основні шляхи підвищення якості продукції 136
Питання для контролю 145
Навчальні завдання 145
Рекомендована література 149
Тема 5. СТАНДАРТИЗАЦІЯ ВИМОГ ДО ЯКОСТІ *151*
5.1. Рівні стандартизації і види стандартів 151
5.2. Міжнародна стандартизація 154
5.3. Європейська стандартизація 157
Питання для контролю 160

Навчальні завдання ... 161
Рекомендована література ... 162
Тема 6. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СТАНДАРТИ ISO СЕРІЇ 9000 ... 163
6.1. Етапи стандартизації вимог до забезпечення і управління якістю ... 163
6.2. Значення стандартизації вимог до забезпечення і управління якістю ... 166
6.3. Структура стандартів ISO серії 9000 ... 169
6.4. Три моделі систем якості (стандарти ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003) ... 176
Питання для контролю ... 183
Рекомендована література ... 184
Тема 7. СЕРТИФІКАЦІЯ СИСТЕМИ ЯКОСТІ ... 185
7.1. Загальні відомості про сертифікацію систем якості ... 185
7.2. Органи по сертифікації систем якості ... 187
7.3. Процедури сертифікації системи якості ... 191
Питання для контролю ... 192
Навчальні завдання ... 193
Рекомендована література ... 194
Тема 8. ЕКОНОМІКА ЯКОСТІ ... 195
8.1. Економічна сутність якості ... 195
8.2. Управління економікою якості ... 200
8.3. Управління витратами на якість ... 205
8.4. Економічна ефективність процесу поліпшення якості продукції ... 210
8.5. Взаємозв'язок показників якості з економічним ефектом ... 216
8.6. Визначення узагальнюючого показника якості продукції ... 223
8.7. Приклад визначення рівня витрат на розробку проекту і виробництво ... 228
Питання для контролю ... 236
Навчальні завдання ... 237
Рекомендована література ... 240
ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ ... 241
Вимоги до виконання, оформлення та здачі лабораторних робіт ... 241
Лабораторна робота № 1 ... 243
Лабораторна робота № 2 ... 250
Лабораторна робота № 3 ... 256
Лабораторна робота № 4 ... 266
Лабораторна робота № 5 ... 273
Лабораторна робота № 6 ... 280
Лабораторна робота № 7 ... 290
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ ... 296
ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ... 301
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ... 308
ДОДАТКИ ... 312

ВСТУП

Вирішення проблеми підвищення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств починається, у першу чергу, із перегляду підходів до забезпечення якості виробленої продукції. Згідно з сучасними підходами якість є універсальним і всеосяжним поняттям, під яким розуміють не тільки якість продукції та послуг, які ми споживаємо, а й якість навколишнього середовища, якість людських стосунків, якість життя в цілому. Отже, якість постає мірою взаємовідносин суб'єктів господарювання в процесі ведення якісного бізнесу.

Для забезпечення якості в проектах, що реалізуються в сучасних організаціях, необхідна не лише наявність матеріальної бази та кваліфікованого персоналу, але й реалізація системного підходу до питань управління якістю в цих організаціях. Організація повинна створити дієву систему управління, яка спрямовує її зусилля на якісне виконання всіх процесів, що здійснюються, що, у свою чергу, забезпечить досягнення якісного результату (створення продукту або послуги). Отже, менеджмент якості спрямовано не лише на сферу управління якістю в організації: він охоплює всю систему менеджменту компанії та проекту, спираючись на системний підхід до управління всіма видами діяльності.

Виходячи з цього, формування та розвиток дисципліни «Управління якістю в проектах» та широке її застосування як напряму практичної діяльності набуває особливого значення. Отже, важливою складовою навчального плану підготовки фахівців за спеціальністю 8.18010013 – «Управління проектами» є вивчення курсу «Управління якістю в проектах» як окремої самостійної дисципліни, яку включено до блоку професійно орієнтованих дисциплін магістерського рівня за спеціальністю «Управління проектами».

Мета викладання дисципліни – сформувати у майбутніх магістрів комплекс знань щодо базових принципів, категорій, методів та інструментів управління якістю в сучасних компаніях, узагальнюючи основні досягнення теорії та практики в сфері менеджменту якості; показати необхідність використання цих досягнень в усіх

сферах діяльності організації незалежно від її галузевої належності, розміру та структури; сформувати уяву про системну організацію процесів управління якістю в проектах, що відповідає вимогам міжнародних стандартів.

Основною метою викладання дисципліни є ознайомлення з етапами розвитку систем якості, сучасними стандартами ISO, етапами проведення сертифікації продукції, методами управління затратами на забезпечення якості. Студенти мають з'ясувати, як саме удосконалення структури витрат на якість веде до істотного поліпшення основних показників господарської діяльності підприємства, насамперед – обсягів виробництва та продуктивності праці, а також зменшення втрат від браку.

Предметом курсу «Управління якістю в проектах» є методи, моделі і засоби, які використовуються для оцінювання, контролю та управління якістю в проектах і відносини, що формуються в процесі планування, управління, забезпечення та поліпшення якості в рамках системи менеджменту якості організації.

У результаті вивчення курсу *студент повинен розуміти, що:*

- управління якістю стосується стратегічних завдань розвитку організації та є однією з важливих складових системи управління проектом;

- якість визначає рівень конкурентоспроможності компанії та успіх проекту, що реалізується цією компанією;

- високу якість продукції в умовах насиченого ринку може бути забезпечено лише за умов високої якості функціонування всіх підсистем організації.

Студент повинен знати:

- сутність основних теоретичних положень сучасної концепції менеджменту якості;

- призначення та механізм застосування класичних і сучасних методів та інструментів управління якістю в проектах;

- послідовність етапів створення на підприємстві системи менеджменту якості, базуючись на процесному підході, та забезпечення її ефективного функціонування на основі концепції постійного поліпшення;

- порядок застосування міжнародних стандартів в процесі створення та сертифікації системи менеджменту якості на підприємстві та проведення внутрішнього й зовнішнього аудиту системи управління якістю.

Студент повинен уміти:

- інтегрувати стратегію управління якістю проекту в загальну систему стратегічного управління підприємства;

- застосовувати статистичні методи управління якістю в операційній діяльності у процесі забезпечення якості виконання технологічних операцій;

- описувати бізнес-процеси, що відбуваються в організації, й будувати процесну модель підприємства;

- розробляти документацію системи менеджменту якості організації відповідно до вимог стандартів ISO 9000 при побудові системи та підготовці підприємства до сертифікації.

Навчання магістрантів ведеться в формі лекцій, лабораторних та самостійних занять з використанням сучасних персональних комп'ютерів.

Жодне управління якістю як продукту, так і процесу неможливе без використання вже існуючих статистичних методів. У процесі виконання лабораторних робіт студенти мають змогу навчитися застосовувати сучасні методи і програмні засоби для контролю та управління якістю в проектах за допомогою сучасних засобів, методів, стандартів контролю якості, а також набути навичок з використання статистичних методів контролю якості, які закріплюють в ході індивідуальної науково-дослідницької роботи.

Самостійні заняття включають написання рефератів, підготовку доповідей та виконання завдань з елементами науково-дослідницької роботи. Велике значення надається розвитку креативної складової у підготовці магістрів. Тому в рамках індивідуальної роботи студенти мають змогу виявити володіння науковою методологією та інструментарієм наукових досліджень, показати творчі підходи до вирішення практичних проблем управління якістю продукції та послуг.

Досягти поставлених задач та успішно засвоїти ключові питання дисципліни допоможе пропонований навчальний посіб-

ник. Мета посібника – допомогти студентам систематизувати самостійну роботу над курсом «Управління якістю в проектах» в процесі досягнення необхідного рівня знань і навичок, передбачених освітньо-кваліфікаційними характеристиками щодо підготовки магістрів.

Пропонований посібник призначений для засвоєння студентами-магістрами спеціальності 8.18010013 – «Управління проектами» методів та моделей управління якістю в проектах, взаємозв'язку та взаємообумовленості дій відповідно до принципів управління якістю, придбання навичок по використанню статистичних методів контролю якості в процесі виконання лабораторних робіт.

Особливістю авторського підходу є націленість на актуальні проблеми управління якістю з урахуванням сучасних вимог, глобалізаційних чинників, конкуренції тощо. Студенти мають усвідомити основну функціональну роль в оптимізації структури витрат на якість таких факторів, як випереджальне зростання витрат на якість інноваційного характеру та витрат на попередження дефектів, а також навчитися розробляти процедури, що забезпечують вибір статистичних методів, необхідних для перевірки можливості технологічного процесу і прийнятності характеристик продукції.

Самостійне вивчення студентами пропонованих матеріалів, що стосуються теоретико-методологічних засад управління якістю, сприятиме розумінню взаємозв'язку та взаємообумовленості дій відповідно до принципів управління якістю. Питання для самоконтролю, словник основних термінів курсу, перелік рекомендованої літератури та тестові завдання полегшать підготовку студентів до модульного та залікового контролю знань.

В результаті успішного опанування теорією і практикою управління якістю в проектах в рамках пропонованого курсу студент повинен вміти проводити стратифікацію даних, будувати контрольний лист і контрольну карту, гістограму; діаграму розкидів, діаграму Парето, діаграму Ісікави (причинно-наслідкову діаграму або діаграму «риб'ячий скелет», а також вміти застосовувати державні стандарти України та міжнародні стандарти ISO.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

В останні десятиліття XX століття рушійною силою бізнесу стало TQM – ***загальне управління якістю***, головна ідея якого полягає в тому, що компанія повинна працювати не лише над якістю продукції, а й над якістю організації в цілому, охоплюючи і роботу всього персоналу. Конкурентоспроможною може стати лише продукція (та, відповідно, й підприємство), яка має за інших рівних умов і порівняно меншої виробничої собівартості вищу якість.

Постійне одночасне вдосконалення трьох складових – продукції, організації, персоналу – дозволяє досягти швидкого та ефективного розвитку бізнесу. Якість визначається досягненням задоволення клієнтів, покращенням фінансових результатів і зростанням задоволеності працівників роботою в компанії. Відповідно до принципів TQM стратегія якості в компанії повинна передбачати постійну та безпосередню участь вищого керівництва у вирішенні проблем якості. У міжнародних стандартах ISO серії 9000 версії 2000 р. новим є процесоорієнтований підхід до організації управління якістю.

Підприємці вважають, що необхідно інтенсивніше застосовувати методи забезпечення якості для підвищення ефективності наявних систем якості, спрямовувати зусилля на подальший комплексний і гнучкий розвиток систем якості, які залежать не від стандартів, а від мінливого становища на ринку. В основу систем якості більшості підприємств покладені стандарти ISO серії 9000. Деякі фірми застосовують стандарт QS 9000, який містить додаткові вимоги до виробництва та екології.

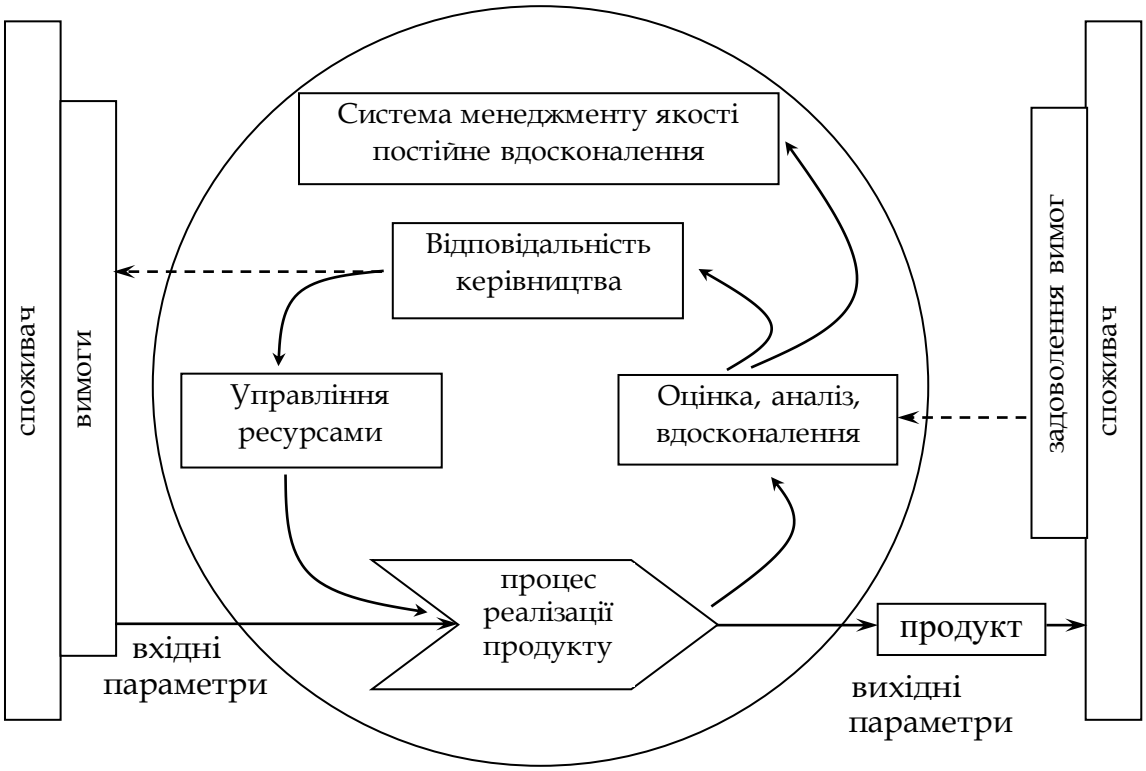
Важливе місце займає періодичне оцінювання ефективності систем якості, широке застосування сучасних методів управління,

спрямованих на безперервне підвищення якості продукції та всіх організаційних процесів, а також активна підготовка кадрів на всіх рівнях управління.

Згідно зі стандартним визначенням термін «продукція» розкривається як результат діяльності певних процесів. Продукція може включати послуги (підсумки безпосередньої взаємодії постачальника і споживача та внутрішньої діяльності постачальника щодо задоволення потреб споживача), устаткування, матеріали, що переробляються, програмне забезпечення чи комбінації наведених складових. Таким чином, ця категорія може охоплювати значний спектр характеристик функціонування підприємства, в тому числі й безпосередньо саму продукцію або послуги, що надаються цією організацією.

Якість продукції – це сукупність функціональних, естетичних і економічних властивостей, які відповідають конкретним потребам споживачів. Принциповою особливістю такого визначення є врахування проявів властивостей продукції за певних умов споживання. Мається на увазі, що якість продукції виявляється не в самих властивостях, а в тому, наскільки вони задовольняють певні потреби споживачів. Втім, такий підхід згідно з новітніми положеннями теорії менеджменту має бути доповнений в контексті урахування потреб формування активної позиції щодо вивчення та прогнозування вимог споживачів, що, у свою чергу, визначає культуру споживання. Відповідну концептуальну модель системи управління якістю продукції (з урахуванням такого визначення, ролі, місця та культури споживання у сучасному економічному середовищі) наведено нижче.

Існує низка загальних факторів формування якості продукції з точки зору їх впливу на створення окремих властивостей чи їх сукупності, які діють як самостійно, так і у взаємозв'язку між собою, як на окремих етапах життєвого циклу продукції, так і на декількох з них. Ці фактори об'єднані у чотири групи: технічні, організаційні, економічні та суб'єктивні.



До економічних факторів управління якістю належать: ціна, собівартість, форми і рівень зарплати, форми і методи стимулювання, рівень затрат на технічне обслуговування і ремонт, ступінь підвищення продуктивності суспільної праці.

До організаційних факторів належать: поділ праці та спеціалізація, форми організації виробничих процесів, ритмічність виробництва, форми й методи контролю, організація праці. В організаційному плані визначальними специфічними елементами менеджменту якості, що справляють найбільш істотний вплив на процес безперебійного забезпечення виробництва і постачання на ринок конкурентоспроможної продукції, є стандартизація та сертифікація виробів.

У забезпеченні якості значну роль відіграє людина з її професійною підготовкою, фізіологічними й емоціональними особливостями, трансформуючи у такий спосіб сучасні фірми, на думку ряду аналітиків, у соціально інтегровані системи. Суб'єктивний фактор як складова організаційних елементів систем управління

якістю по-різному і досить істотно впливає на можливість економічного розв'язання проблеми якості. Від професійної підготовки людей, які займаються проектуванням, виготовленням і експлуатацією виробів, залежить рівень використання технічних факторів.

Вважається, що при зростанні ролі технічних факторів роль суб'єктивних слабшає, тому що використання сучасної техніки й технологій максимально звільняє технологічний процес від участі людини. Водночас слід зазначити, що розвиток окремого підприємства на основі вдосконалення організаційних факторів супроводжуватиметься збільшенням ролі суб'єктивних елементів.

Система управління якістю продукції є цільовою підсистемою системи управління організацією. Звідси, в найбільш загальному розумінні, ***управління якістю*** – це управління тими факторами та умовами, що найбільш істотно впливають на рівень якості продукції (послуг).

За міжнародними стандартами (МС) ISO ***система якості*** – це сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення загального керівництва якістю, тоді як загальне керівництво якістю (адміністративне управління якістю) – це ті аспекти загальної функції управління, що визначають політику в галузі якості, цілі та відповідальність. Ці напрями реалізовуються за допомогою таких засобів, як планування якості, управління, забезпечення та поліпшення якості в рамках системного аналізу останньої. Оперативне управління якістю в МС ISO визначається терміном «управління якістю», насамперед, у контексті розгляду методів і видів діяльності оперативного характеру, які використовуються для дотримання вимог до якості. Довгострокове управління якістю й організацією в цілому МС ISO визначено терміном «загальне керівництво якістю». Так, зокрема, це підхід до керівництва організацією, націлений на підвищення якості, що ґрунтується на участі всіх її членів, спрямований водночас на досягнення довгострокового успіху шляхом задоволення вимог споживача і вигоди для членів організації та суспільства.

Розрізняють керівництво якістю (адміністративне управління якістю) – quality management, управління якістю – quality control, загальне керівництво якістю – total quality management, загальна якість – total quality, загальне управління якістю – total quality control. Причина цього полягає в неоднозначності англійських слів «control» і «manage» («management»), що допускають різні інтерпретації.

Найпоширенішими складовими елементами категорії якості є такі:

- політика в сфері якості – основні напрями та мета організації в сфері якості, офіційно сформульовані вищим керівництвом;
- планування якості – діяльність, що встановлює цілі та вимоги до якості й застосування елементів системи якості;
- забезпечення якості – усі плановані та систематично здійснювані види діяльності в рамках системи якості, а також підтверджувані (якщо це потрібно), необхідні для досягнення достатнього рівня впевненості, що об'єкт буде відповідати вимогам щодо якості;
- поліпшення якості – заходи, до яких вдаються на усіх рівнях організаційної структури з метою підвищення ефективності й результативності діяльності та процесів для одержання вигоди як для організації, так і для споживачів її продукції (послуг).

Тема 1. СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ ЯКОСТІ ТА СУЧАСНА КОНЦЕПЦІЯ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ

1.1. Поняття якості

Успіх організації значною мірою визначається якістю товарів та послуг. Інакше кажучи, для досягнення успіху в своїй діяльності організація має забезпечити конкурентоспроможну якість і конкурентоспроможну ціну на свої товари і послуги.

Проект вважається успішним, якщо завершений у передбачений термін, відповідає встановленим вимогам щодо обсягів та якості, а його вартість не перевищує запланованої у бюджеті.

Якість – один із найважливіших параметрів проекту поряд з часом, вартістю і ресурсами. Щоб визначити тривалість і бюджет проекту, треба задати необхідну кількість днів і вказати суму коштів. Але як визначити якість у контексті проекту?

Слово «якість» часто вживають для позначення елітарності, високої вартості, відповідності найвимогливішим побажанням споживачів. Міжнародний стандарт ISO 8402 визначає якість як сукупність властивостей і характеристик об’єкта, що гарантують його можливість задовольняти явні та неявні потреби споживачів.

Під *якістю продукції* розуміють сукупність властивостей, що визначають ступінь її придатності для використання за призначенням.

Споживна вартість є об'єктивною властивістю товару, що відображає його здатність (як економічної категорії) задовольняти суспільні потреби. Якість же виробу виражає міру, якою він задовольнятиме певні (конкретні) суспільні потреби, тобто ступінь його корисності. Зауважимо, що споживна вартість далеко не завжди пропорційна фізичній масі або кількості виробів, оскільки ступінь корисності виробів може істотно різнитися навіть в межах однієї цільової групи. Таким чином, споживні вартості «оцінюються»,

тобто визначаються, їх якістю, так само як кількість виробів визначається їх вимірюванням, зважуванням, перерахунком. Продукт більш високої якості дає відносно більший корисний ефект для суспільства порівняно з продуктом гіршої якості. Поліпшення якості промислової продукції в першому наближенні рівносильне збільшенню кількості відповідних виробів, але за умов необхідності залучення значно менших ресурсів (тобто зниження рівня витрат), ніж це потрібно для еквівалентного збільшення кількості продукції за інших рівних умов.

Стандарт ISO 8402([1]) дає таке визначення:

Якість – сукупність характеристик об'єкта (процес, що індивідуально описується і розглядається, продукція, організація, система або будь-яка комбінація з них), що відносяться до його здатності задовольнити встановлені і передбачувані потреби.

Якість – це відносний термін, що має різний зміст для різних людей. Якість часто трактують як суб'єктивне поняття. Наприклад, Ф. Кросбі визначає його як «відповідність вимогам». У. Демінг вважає, що управління якістю не означає досягнення досконалості, воно означає отримання «такого рівня якості, на який розраховує ринок». Дж. Джуран визначає якість як «відповідність призначенню». А. Фегенбаум називає якість «сукупністю складних ринкових, технічних, виробничих та експлуатаційних характеристик, завдяки яким виріб (або послуга) відповідає очікуванням споживача». Дж. Харрінггон визначає якість як «задоволення або перевищення вимог споживача за прийнятною для нього ціною».

При поліпшенні якості засобів праці витрачається значно менше коштів на капітальні та поточні ремонти.

Висока якість продукції є детермінуючою вимогою технічного прогресу і ринкових умов господарювання. Нові наукомісткі галузі промисловості, такі як: електроніка, атомна промисловість; такі продукти виробництва, як: ракетні пристрої, автоматичні си-

---

1 Визначення даних відповідно до міжнародного стандарту ISO 8402:1994 «Управління якістю і забезпечення якості. Словник», якому відповідає український стандарт ДСТУ 3230-95 «Управління якістю і забезпечення якості. Терміни і визначення».

стеми машин, літаки, комп'ютерна техніка, взагалі не можуть існувати інакше як на основі високої якості виробів. Мікроскопічна частинка, що потрапила всередину високоточного приладу, призводить до виходу його з ладу. Двері в цеху особливо точних верстатів, які погано причиняються, можуть спричинити коливання температури в приміщенні, що призведе до браку продукції.

Таким чином, якість продукції на сучасному етапі перетворюється на категорію, яка значною мірою визначає темпи технічного прогресу, рівень продуктивності суспільної праці й загалом добробут народу України. Підвищення якості продукції відповідно до цього стає одним із головних шляхів підвищення ефективності виробництва, важливою складовою частиною розвитку матеріально-технічної бази національної економіки.

Якість продукції є важливим чинником конкурентоспроможності, тому кожна організація повинна розробляти та впроваджувати ефективні системи управління якістю. У найбільш загальному розумінні управління якістю – це управління тими чинниками та умовами, які найсуттєвіше впливають на рівень якості продукції (послуг). Інакше кажучи, забезпечення якості продукції – діяльність фірми-виробника щодо забезпечення якості, спрямованої на потреби споживача. Якість включає всі чинники, які впливають на вибір фірми-виробника продукції чи послуг споживачем.

Виходячи з цього, нами сформульовано таке визначення якості продукції: ***якість продукції*** – це сукупність функціональних, естетичних і економічних властивостей, які відповідають конкретним потребам споживачів. Принциповою особливістю такого визначення є врахування проявів властивостей продукції за певних умов споживання. Мається на увазі, що якість продукції виявляється не в самих властивостях, а в тому, наскільки вони задовольняють певні потреби споживачів. Втім, такий підхід, згідно з новітніми положеннями теорії менеджменту, має бути доповнений в контексті урахування потреб формування активної позиції щодо вивчення та прогнозування вимог споживачів, що, у свою чергу, визначає культуру споживання.

У вітчизняній і російській практиці управління проектами заведено виділяти чотири ключові аспекти якості:

1. Якість продукту проекту як відповідність ринковим потребам і сподіванням споживачів. Цей аспект якості досягається завдяки точному та ефективному визначенню потреб і очікувань замовників з метою їх задоволення.

2. Якість розробки і планування проекту. Цей аспект якості досягається завдяки детальній і ретельній розробці самого проекту і його продукту.

3. Якість виконання робіт за проектом відповідно до планової документації. Цей аспект забезпечується завдяки дотриманню відповідності реалізації проекту його плану, а також забезпеченню розроблених характеристик продукції проекту і самого проекту.

4. Якість ресурсів, що залучаються до виконання проекту. Досягається завдяки якісному матеріально-технічному забезпеченню проекту упродовж усього його життєвого циклу.

У зарубіжній практиці стосовно якості проекту виділяють два основні елементи:

1. Відповідність цілям проекту.

Концепція відповідності цілям проекту часто інтерпретується як засіб визначення рівня якості і може використовуватися під час реалізації проектів, пов'язаних з організаційними змінами, змінами в інформаційних системах чи проектах створення нових продуктів. Відповідність цілям передбачає відповідь на таке питання: чия думка береться до уваги? Відповіддю на нього є вимоги, що ставляться споживачем до якості згідно зі специфікацією або технічним завданням.

2. Відповідність вимогам споживачів.

Якість визначається як сукупність властивостей і характеристик продукту, що якнайповніше задовольняють вимоги споживачів. Це потребує від останніх здатності викласти свої вимоги щодо якості в офіційних документах; ними можуть бути перелік вимог споживачів до проектів організаційного розвитку, специфікація вимог споживачів до проектів створення нових продуктів тощо.

Але такий підхід має два суттєві недоліки:

- Проекти унікальні, відповідно, існує ризик непередбачених змін і невизначеності. Споживач не завжди може сформулювати свої вимоги повною мірою на початковому етапі проекту.

- Складність у визначенні споживача. Хто є «споживач» – замовник проекту чи кінцевий користувач продукту проекту?

У будь-якому випадку під час складання специфікацій потрібно дотримуватися правила: там, де методи управління і результати проекту можна чітко уявити, вимагаються більш жорсткі форми специфікації. Цього положення треба дотримуватися під час виконання більшості проектів. Там, де процеси і результати недостатньо чіткі, необхідно використовувати більш гнучку специфікацію, відкриту для тісної взаємодії «замовник–підрядник» протягом усього періоду виконання проекту.

1.2. Вимоги до якості

Якість належить до категорії складних і динамічних понять. Об'єктами, якість яких можна оцінити, є не тільки продукція або послуги, але й весь комплекс понять виробничо-збутової сфери (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Об'єкти, на які поширюються вимоги до якості

Динамічність категорії «якість» полягає в тому, що вимоги до продукції і послуг, очікування від них змінюються дуже швидко.

Те, що сьогодні є відповідним, завтра застаріває, стає недостатнім для задоволення потреб покупця, тобто, недостатньої якості.

Для визначення якості об'єкта необхідно:

1) встановити необхідні характеристики об'єкта на підставі аналізу потреб;

2) визначити реальні характеристики об'єкта;

3) порівняти реальні і необхідні характеристики об'єкта.

Для встановлення потреб необхідно їх охарактеризувати. Як зазначено у визначенні якості, потреби поділяються на встановлені і передбачувані (рисунок 1.2).

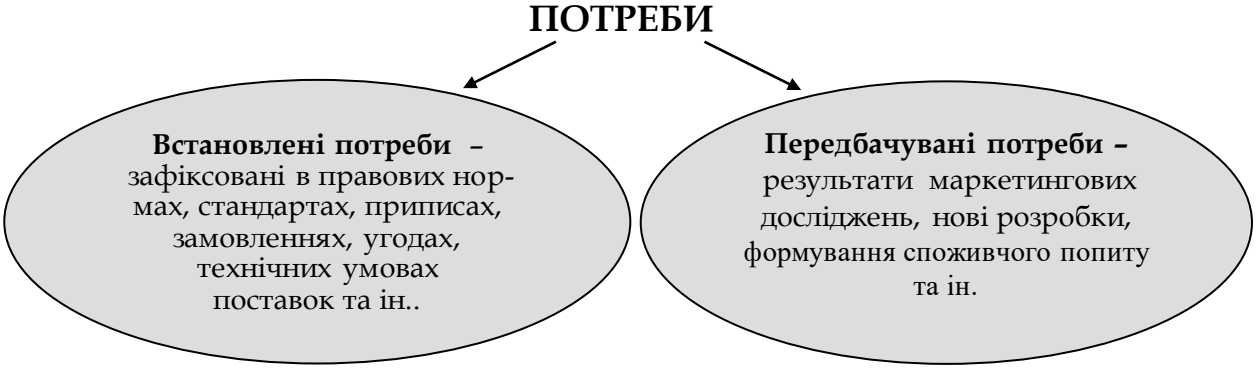


Рисунок 1.2 – Встановлені і передбачувані потреби

Встановлені потреби зафіксовані в правових нормах, стандартах, приписах, замовленнях, договорах, технічних умовах постачань та інших документів.

Прикладами встановлених потреб є: вимоги, що обговорюються при укладанні контракту, вимоги законодавства до виконання умов охорони навколишнього середовища або стосовно безпеки. Невиконання більшості установлених вимог спричиняє різні форми відповідальності (адміністративна, правова).

Передбачувані потреби повинні бути виявлені й визначені. Мають на увазі само собою зрозумілі очікування, що ми звичайно не формулюємо конкретно, однак заносимо їх у ряд стійких побажань.

Наприклад, передбачувані потреби стосовно такого об'єкта, як організаційна структура підприємства, це: відсутність простоїв, висока швидкість і закономірність зв'язку між результатами робо-

ти співробітників і їхньою зарплатою, результативність дій керівників. До передбачуваних потреб відносять: естетичні вимоги; відповідність продукції моді, звичкам споживачів; національним і культурним особливостям та ін.

Потреби можуть:

- змінюватись – це припускає проведення періодичного аналізу вимог до якості;

- мати можливість бути переведеними в характеристики продукції на основі встановлених критеріїв (такі, як функціональна придатність, надійність, безвідмовність, ремонтопридатність, безпека тощо) або невстановлених критеріїв (модність, естетичність);

- мати кількісне виявлення (технічні характеристики, параметри процесів) або не мати кількісного виявлення (колір, форма).

Отже, потреби на даний момент часу можуть бути виражені кількісно або якісно і відбиті в характеристиках об'єкта. Тепер можна визначити вимоги до якості.

Нижче наводимо визначення вимог до якості стандарту ISO 8402:

Вимоги – сформульовані потреба або очікування, загальнозрозумілі або обов'язкові.

Вимоги до якості – вираження визначених потреб або їх переведення у набір кількісно або якісно встановлених вимог до характеристик об'єкта, що дозволяють установити їхнє виконання і провести перевірку.

«Загальнозрозумілі» означає, що є звичаєм або загальноприйнятою практикою для організації, її замовників та інших зацікавлених сторін вважати потребу або очікування, про які йдеться, такими, що самі собою зрозумілі.

Вимоги до якості повинні, по можливості, максимально відбивати встановлені і передбачувані потреби споживача. Термін «вимоги» охоплює ринкові і контрактні вимоги (вимоги стосовно зовнішніх сторін), а також внутрішні вимоги організації. Вимоги до якості повинні бути документально оформлені.

Наступне ключове визначення стосується вимог *суспільства* до якості.

Вимоги суспільства передбачають:

- захист навколишнього середовища,
- охорону здоров'я,
- безпеку, надійність,
- збереження енергії і природних ресурсів.

Вимоги суспільства включають юридичні й нормативні вимоги.

Стандарт ISO 8402 дає таке визначення:

Вимоги суспільства – зобов'язання, що випливають із законів, інструкцій, правил, кодексів, статутів та інших міркувань щодо забезпечення якості.

1.3. Принцип відображення якості

Товар (продукція, послуга) з'являється в результаті цілого ряду процесів. Якість кожного з цих процесів впливає на якість результату.

Стандарт ISO 8402 дає таке визначення:

Процес – сукупність взаємопов'язаних ресурсів і діяльності, що перетворює вхідні елементи у вихідні. До ресурсів можуть належати персонал, засоби обслуговування, устаткування, технологія і методологія.

Принцип відображення полягає в перенесенні (відображенні) якості процесу на якість результату. Таким чином, впливати на якість кінцевого результату можна методом впливу на процеси, що його формують.

Усі процеси є елементами системи, в якій вони функціонують. Якість побудови цієї системи і механізму її функціонування відбивається на якості процесів, що її складають (рисунок 1.3). Якість результату успадковує якість процесів і системи, що їх об'єднує.

Як видно з рисунка 1.3, якість кінцевого результату (продукції, послуги) успадковує якість процесів (процеси закупівель, маркетингу, проектування, виробництва й ін.) і якість організаційно-управлінської системи.



Рисунок 1.3 – Принцип відображення якості

Принцип відображення якості є одним із основних принципів менеджменту якості. Управління якістю кінцевої продукції/послуги здійснюється за допомогою управління якістю всієї системи. Якість системи відбивається на якість процесів, і, в свою чергу, на якість результатів (рисунок 1.4).

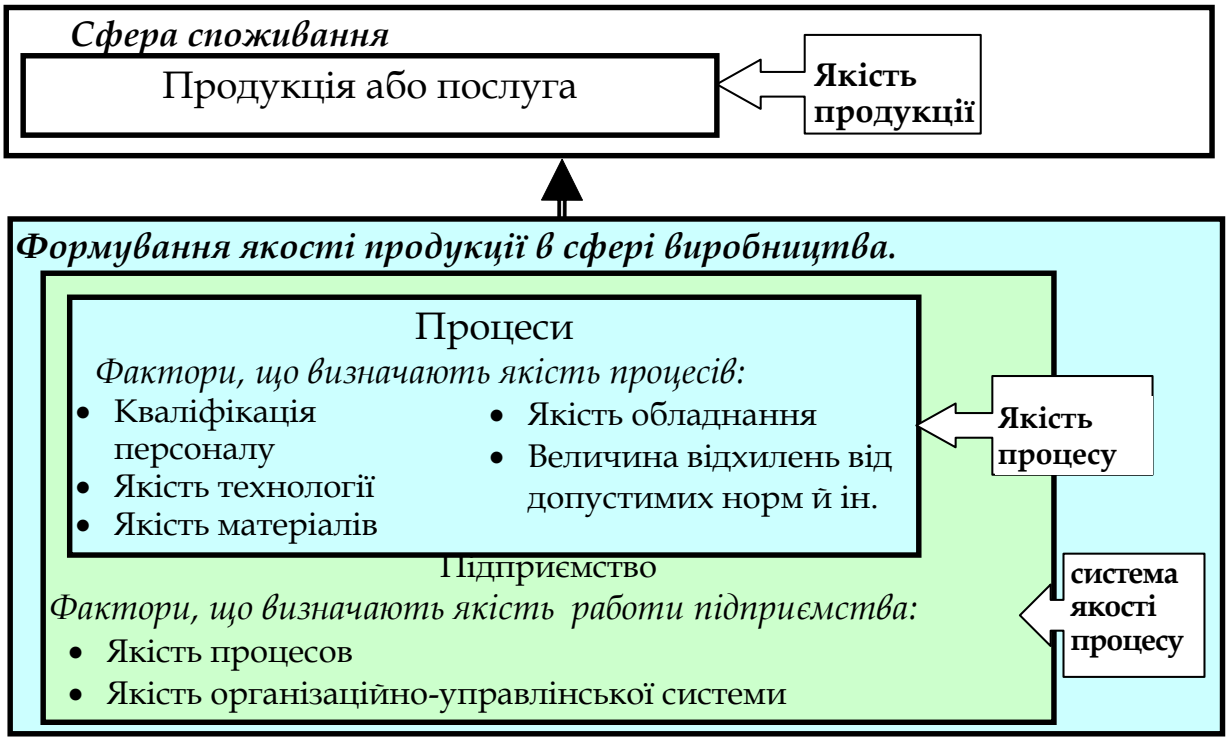


Рисунок 1.4 – Відображення впливу якості виробничої сфери на якість результату діяльності

Відповідно до принципу відбитка вимоги до якості результату діяльності підприємства перекладаються на вимоги до якості процесів і на вимоги до якості організаційно-управлінської системи (див. рисунок 1.4). До процесів, якість яких відбивається на якості продукції, належать не тільки технологічні процеси, але й організаційні, управлінські й інші процеси. Якість процесів залежить від багатьох факторів.

Наприклад, якість процесу виробництва забезпечується якістю устаткування, технологій, рівнем кваліфікації персоналу й ін.

Якість процесу управління залежить від знань і досвіду керівництва, якості застосовуваних методів управління тощо. Якість системи забезпечується раціональною організаційною структурою, правильним розподілом відповідальності, механізмами взаємодії, мотивації й ін.

1.4. Петля якості (принцип життєвого циклу)

Модель життєвого циклу товару, або «петля якості», побудована на підставі аналізу основних стадій формування і зміни показників якості товару. Основою моделі є ланцюжок послідовних видів діяльності, якість яких відбивається на показниках якості товару (рисунок 1.5). Характеристики товару можуть бути змінені шляхом впливу на складові петлі якості.

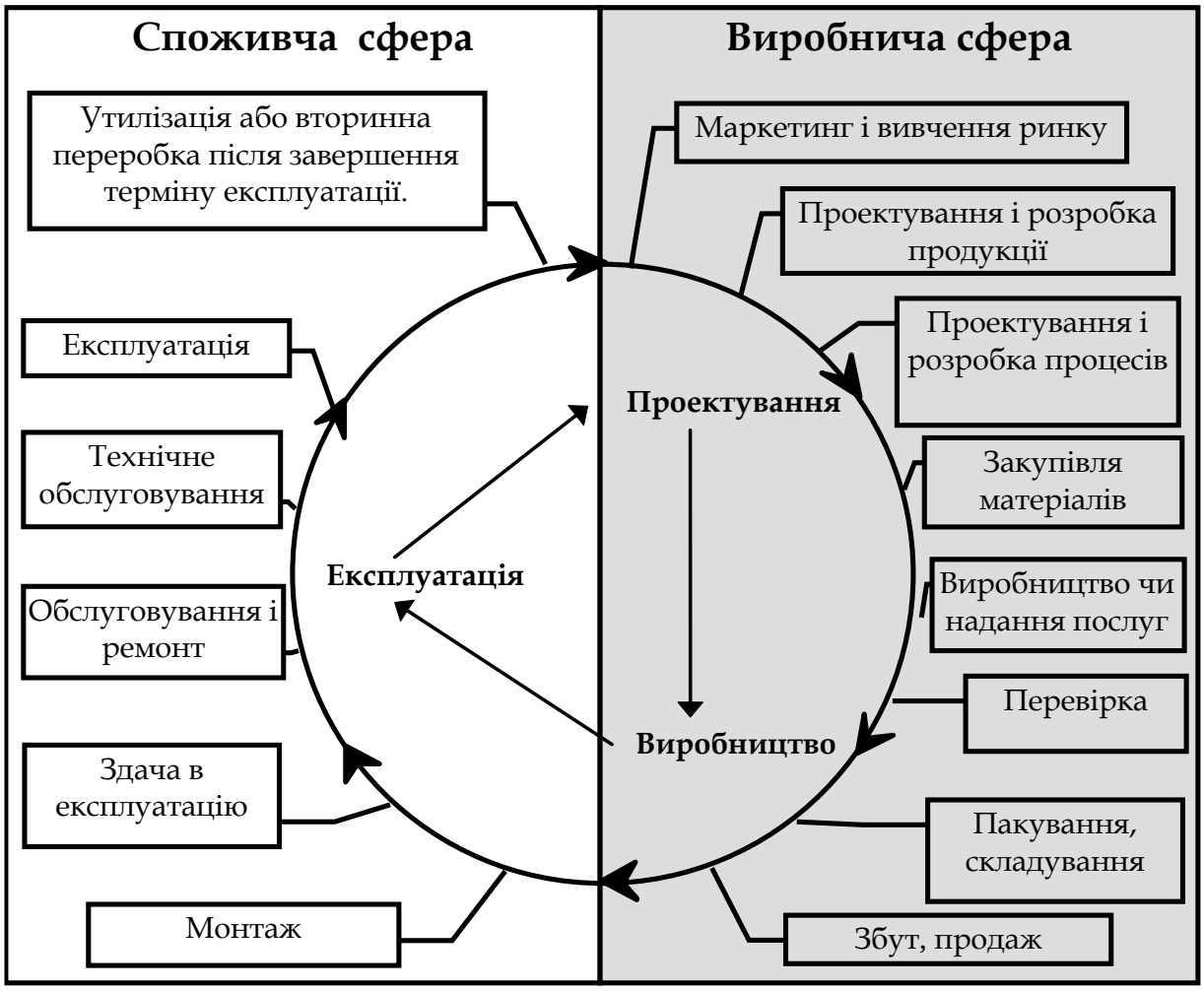


Рисунок 1.5 – «Петля якості»

Стандарт ISO 8402 дає таке визначення:

Петля якості – концептуальна модель взаємозалежних видів діяльності, що впливають на якість на різних стадіях від визначення потреб до оцінки їх задоволення.

Петля якості наочно показує послідовне відображення якості процесів на якість кінцевого результату. Узагальнена якість результату являє собою сукупність проектної, виробничої й експлуатаційної якості.

Якість продукції планується і формується у виробничій сфері і піддається змінам у споживчій сфері.

Проектна якість відбиває процеси планування якості продукції. Планування якості починається в процесі маркетингових досліджень. Якість маркетингових досліджень – це перший фактор, що визначає якість майбутнього товару. Планування якості продовжується в процесах проектування продукції і розробки процесів.

Виробнича якість відбиває процеси формування якості продукції. Формування запланованої якості починається з закупівлі матеріалів і закінчується моментом здачі продукції споживачу. Формування якості продукції не рівнозначне формуванню запланованих характеристик продукції. Формування запланованих характеристик продукції завершується одночасно із завершенням технологічного ланцюжка виробництва. Якість продукції визначається задоволеністю споживача, тому залежить не тільки від характеристик виробленої продукції, але й від якості пакування, своєчасності доставки, якості збуту. Види діяльності, що формують якість продукції, – це: закупівлі, виробництво продукції (надання послуг), перевірка готової продукції, пакування і складування, збут і продаж, монтаж і здача в експлуатацію.

Експлуатаційна якість відбиває процеси зміни якості продукції. На якість продукції, що знаходиться в експлуатації, впливає якість процесів експлуатації, сервісного обслуговування і проведених ремонтів (рисунок 1.6). Досвід експлуатації необхідний для подальшого удосконалювання продукції.

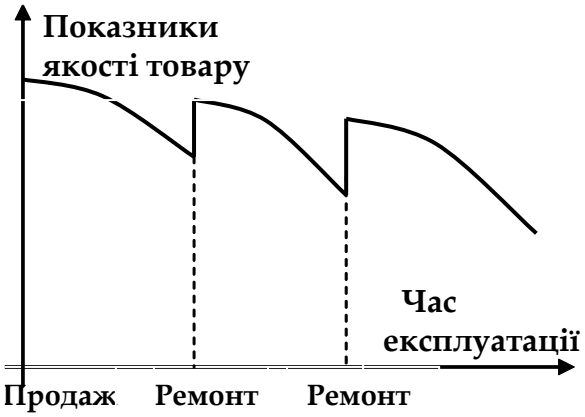


Рисунок 1.6 – Зміна якості товару в процесі експлуатації

Останнім етапом життєвого циклу продукції є *утилізація або вторинна переробка*. Якість цих процесів регламентовано екологічними, санітарними й іншими нормами.

Цим завершується процес, модель якого прийнято називати петлею якості.

1.5. Забезпечення якості проекту

Як головний параметр якості проекту постає якість продукту (послуги), що є результатом виконання проекту.

Якість продукту проекту означає відповідність вимогам споживача (цілям замовника).

Щоб забезпечити якість продукту, необхідно:

1. Мати чітку специфікацію.

Без чіткого уявлення про те, що має бути досягнуто, команда проекту дезорієнтована. Специфікація — це документ, у якому зафіксовані всі технічні параметри і вимоги споживачів до якості продукту проекту. Можна специфікувати кінцевий і проміжний продукти. Чим нижчий рівень, за яким продукт специфікований, тим легше здійснювати контроль.

2. Використовувати відповідні стандарти і норми.

Чим більше досвіду накопичено компанією, тим адекватнішими є стандарти і специфікації за проектом. Американським інститутом проектного менеджменту (PMI) розроблені стандарти проектів і робочих пакетів, які пройшли випробування на прак-

тиці й відомі своєю здатністю забезпечити відповідний результат згідно з вимогами специфікації.

3. Залучати людські ресурси необхідної кваліфікації.

Якщо люди, які працюють над здійсненням проекту, мають відповідний досвід і навики, лише тоді вони можуть забезпечити досягнення вимог специфікації відповідно до встановлених стандартів. Це стосується й основного персоналу, зайнятого у реалізації проекту, й обслуговуючого. Звичною практикою має бути проведення строгого відбору членів команди проекту.

4. Провадити аудит якості продукту і проекту загалом.

Використання аудиторських перевірок може забезпечити впевненість у тому, що створений за проектом продукт чи надані послуги відповідають вимогам споживачів. Але це може мати й протилежний ефект у тому разі, якщо кількість аудиторських перевірок і аудиторів буде завеликою.

5. Здійснювати гнучкий контроль якості.

6. Мати певний досвід у галузі управління проектами.

Питання для контролю

1. Місце процесу управління якістю в системі менеджменту організації.
2. Визначення терміна «якість»: аналіз підходів.
3. Сутність і складові менеджменту якості. Аналіз основних термінів і понять.
4. Наведіть приклад філософського визначення якості.
5. Охарактеризуйте суб'єкти та об'єкти управління якістю.
6. Як визначити цінність продукту для споживача та виробника?
7. Чому «петлю якості» інколи називають «спіраллю»?
8. Чи може бути неякісний продукт більш конкурентоспроможним за якісний? Наведіть приклади.
9. Яким чином підвищення якості продукції впливає на конкурентоспроможність фірми?
10. Чим відрізняється «петля якості» продукту від «петлі якості» послуги?

Навчальні завдання

Завдання 1. Здійсніть порівняльну характеристику принципів управління якістю Е. Демінга та сучасних принципів управління якістю. Визначте спільні та відмітні риси.

Завдання 2. Проаналізуйте складові елементи «петлі якості» та дайте характеристику основним процесам, що здійснюються в її межах і впливають на якість кінцевого продукту.

Завдання 3. Здійсніть аналіз терміна «якість» та представте результати роботи у вигляді таблиці такого вигляду:

№	Формулювання визначення та посилання на джерело	Особиста думка щодо повноти та змісту наведеного визначення
1	2	3

Рекомендована література

1. *Бичківський Р.* Управління якістю: навч. посіб. / Бичківський Р. – Львів : ДУ «Львівська політехніка», 2000. – 329 с.
2. *Глудкин О. П.* Всеобщее управление качеством / Глудкин О. П. – М. : Горячая линия – Телеком, 2001. – 600 с.
3. *ДСТУ* ISO 8402 – К. : Держстандарт України, 1995.
4. *ДСТУ* ISO 9000, 9001, 9004. – К. : Держстандарт України, 2001.
5. *Кабан П.* У XXI сторіччя – з високою якістю української продукції / П. Кабан // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2000. – № 4. – С. 3–6.
6. *Лапидус В. А.* Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях / Лапидус В. А. – М. : ОАО «Новости», 2000. – 432 с.
7. *Лега Ю. Г.* Якість, ціна та ефективність виробництва: [монографія] / Ю. Г. Лега, О. М. Поляков ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – К. : Наукова думка, 2008. – 503 с.
8. *Огвоздин В. Ю.* Управление качеством : Основы теории и практики : учеб. пособ. / Огвоздин В. Ю. – М. : Дело и сервис, 2002. – 160 с.
9. *Окрепилов В. В.* Управление качеством : учебник для вузов / Окрепилов В. В. – [2-е изд., доп. и перераб.]. – М. : ОАО «Изд-во «Экономика»,1998. – 639 с.
10. *Федорченко Б.* Менеджмент якості – це точно і зрозуміло / Б. Федорченко // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2000. – № 1. – С. 27–30.
11. *Фомичев С. К.* Основы управления качеством : учеб. пособ. / Фомичев С. К. – К. : МАУП, 2000. – 196 с.

Тема 2. ЕВОЛЮЦІЯ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

2.1. Поняття управлінської діяльності

Менеджмент якості є спеціалізованим видом управлінської діяльності. До таких спеціалізованих видів управлінської діяльності відносяться: управління якістю, управління фінансами, управління персоналом, управління проектами, управління інноваціями, управління маркетингом та ін. (рисунок 2.1).

Для досягнення кожної поставленої мети визначається політика підприємства в даній сфері, розробляється комплекс заходів впливу на виконавців і через них на засоби виробництва.

Будь-який із перелічених спеціалізованих видів управлінської діяльності здійснюється за допомогою таких загальних функцій управління, як: планування, організація, регулювання, контроль, облік, забезпечення керованості, координація діяльності, аналіз результатів та ін.

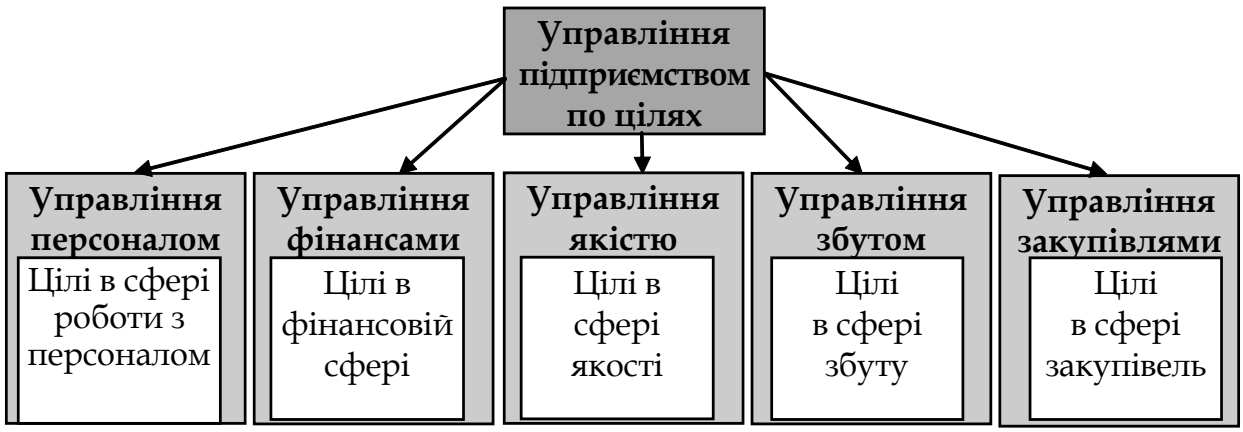


Рисунок 2.1 – Спеціалізовані види управлінської діяльності

Різні цілі управлінської діяльності не лежать в одних площинах. Так, наприклад, цілі у фінансовій сфері можуть припускати мінімізацію поточних витрат, у той час як цілі в сфері якості припускають додаткові поточні витрати. Таким чином, керівник по-

винен визначити пріоритети по кожній наміченій цілі та сформувати «дерево цілей» за ієрархічною структурою.

Найбільш оптимальне розміщення пріоритетів по намічених цілях, так само як і ринкові позиції, залежить від політичних, економічних, науково-технічних і багатьох інших факторів, що необхідно приймати в комплексі у всій їх складності. У той же час існує ряд факторів, що обов'язково повинні бути враховані керівником.

Серед цих факторів можна виділити пріоритети в конкуренції товарів на сучасному ринку:

- якість продукції;
- надійність постачань;
- еластичність продукту та еластичність обсягів виробництва;
- вартість (низька ціна споживання продукції, низька ціна купівлі-продажу).

Ці дані виведені на підставі результатів досліджень критеріїв, що враховують споживачі при виборі товару або постачальника товару.

Для розміщення пріоритетів споживачам був запропонований широкий комплекс критеріїв, серед яких були такі, як: якість, ціна, унікальність (новизна) виробу, надійність постачань, зв'язку з експортером, післяпродажне обслуговування та ін. Дослідження показують, що споживач сьогодні, насамперед, враховує якість товарів і послуг. Тільки той має шанс продати свої товари і послуги, хто пропонує їх з очікуваною якістю, що підходить за ціною й у потрібний час.

2.2. Аналіз існуючих практик менеджменту

Головними школами менеджменту є японська, американська і європейська.

1. Японський підхід

За останній час Японія зайняла лідируюче становище на світовому ринку. На її частку припадає більше половини загальної вартості акцій усіх країн світу. І це при тому, що населення Японії становить лише 2 % від усього населення земної кулі.

Однією з головних причин стрімкого успіху Японії є застосовувана нею модель менеджменту, орієнтована на людський фактор. При цьому японці розглядають не одну людину (особистість), як американці, а групу людей. Японці вище за інших ставлять соціальні потреби (належність до соціальної групи, місце працівника в групі, увага і повага оточуючих). Тому і винагороду за працю (стимули) вони сприймають через призму соціальних потреб.

На відміну від працівників інших країн, японці не прагнуть до безумовного виконання правил, інструкцій і обіцянок. На їхній погляд, поведінка менеджера і прийняття ним рішень цілком залежать від ситуації. Головне в управлінському процесі – це вивчення нюансів ситуації, що склалася, адже це дасть можливість менеджеру прийняти правильне рішення.

До розвитку в Японії капіталістичного способу виробництва їй була характерна зрівняльна винагорода за працю. Становлення машинного виробництва потребувало розробки системи мотивації праці з урахуванням сформованого прагнення працівників до зрівнялівки й особистого внеску кожного з них. Вихід був знайдений у розробці системи оплати праці працівників за вислугою років. Ще на початку 70-х років XX ст. віце-президент автомобільної компанії «Тойота» Т. Оно запропонував систему організації праці «Канбан». Сутність її полягає в тому, що на всіх фазах виробничого процесу відмовилися від виробництва продукції великими партіями і створили безперервно-потокове виробництво.

Найсильнішим засобом мотивації в Японії є «корпоративний дух» фірми. В основі його лежить психологія групи, що ставить інтереси групи вище особистих інтересів окремих працівників.

Центральне місце в оперативному управлінні японського менеджменту займає управління якістю. В усіх сферах японської економіки в теперішній час діють групи (гуртки) якості, в роботу яких, крім робітників, включаються майстри й інженери. Японська система управління якістю не дає збоїв. Це є результатом її продуманості і простоти.

2. Американська модель менеджменту

Американський менеджмент увібрав у себе основи класичної школи, засновником якої є Анрі Файоль. Американці Лютер Гьюлік і Ліндал Урвік зробили багато для популяризації основних положень класичної школи. Класична школа вплинула на формування всіх інших напрямків в американській теорії управління.

Перехід від екстенсивних до інтенсивних методів господарювання в 20-30-ті роки XX ст. потребував пошуку нових форм управління. Поступово склалося розуміння того, що для виживання виробництва необхідно змінити ставлення до становища робітника на підприємстві, виробити нові методи мотивації і співробітництва між робітниками і підприємцями.

Сучасний американський менеджмент у такому вигляді, який склався нині, базується на трьох історичних передумовах:

1) наявність ринку;

2) індустріальний спосіб організації виробництва;

3) корпорація як основна форма підприємництва.

Американський економіст Роберт Хейлбронер указав на три основні історично сформовані підходи до розподілу ресурсів суспільства. Це – традиції, накази і ринок. *Традиційний* підхід має на увазі розподіл економічних ресурсів суспільства за допомогою сформованих традицій, від одного покоління до іншого. *Командний* підхід має на увазі розподіл ресурсів через накази. *Ринковий* підхід передбачає розподіл ресурсів за допомогою ринку, без будь-якого втручання суспільства. Цей підхід є найбільш ефективним.

Сучасна американська модель менеджменту орієнтована на таку організаційно-правову форму приватного підприємництва, як корпорація (акціонерне товариство), що виникла ще на початку XIX ст.

Американські корпорації широко використовують у своїй діяльності стратегічне управління. Це поняття було введено в побут на стику 60-70-х років XX ст., а у 80-ті роки. охопило практично всі американські корпорації.

Основою стратегічного управління є системний і ситуаційний аналіз зовнішнього (макрооточення і конкуренти) і внутрішнього (наукові дослідження і розробки, кадри та їхній потенціал, фінанси, організаційна культура й ін.) середовища.

Найважливішою складовою частиною планової роботи корпорації є стратегічне планування, що виникло в умовах насичення ринку й уповільнення зростання ряду корпорацій. Стратегічне планування створює базу для прийняття ефективних управлінських рішень.

Для зниження опору робітників організаційним змінам, що відбуваються в корпораціях, розробляються програми підвищення «якості трудового життя», за допомогою яких працівники корпорації залучаються до розробки стратегії її розвитку, обговорення питань раціоналізації виробництва, вирішення різноманітних зовнішніх і внутрішніх проблем.

Американські вчені продовжують працювати над ефективним розв'язанням реальних проблем менеджменту. Американська практика підбору керівників робить головний акцент на гарні організаторські здібності, а не на знання фахівця.

3. Європейська модель менеджменту

Помітний вплив на формування менеджменту зробили англійські дослідники. Так, англійці Р. Фелк і Л. Урвік займалися розробкою принципів управління.

Англійські вчені зробили істотний внесок у розробку методу «дослідження операцій», що вперше зародився в Англії в 40-х роках XX ст. у зв'язку з необхідністю вирішення деяких військових стратегічних і тактичних задач. Надалі центр робіт перемістився в Америку.

У Франції питаннями наукового управління займалися Анрі Луї Ле Шательє, Шарль Фременвіль, брати Андре й Едуард Мішлен. Неоціненний внесок у розуміння менеджменту як науки зробив Анрі Файоль.

Проблемами наукового управління виробництвом у Німеччині займався Вальтер Ратенау. Величезний внесок у дослідження принципів організації зробив відомий німецький соціолог Макс Вебер, що розробив «ідеальний тип» адміністративної організації, названий ним терміном «бюрократія». На особливу увагу заслуговують роботи з організації виробництва, що їх виконав Кароль Адамецький. Західнонімецькі теоретики школи «людських відносин» виступали за більш твердий підхід до управління персоналом, ніж їхні колеги в США і Японії.

В Англії, Голландії, Норвегії, Швеції й інших країнах Заходу широко опрацьовувалися також питання залучення працівників до «участі в управлінні».

Західноєвропейські учені вплинули на формування підходу до управління з позиції «соціальної людини». Цей підхід дозволяв вивчати поведінку людей з погляду впливу на них групової поведінки.

У 1929–1933 рр. передові капіталістичні країни охопила світова криза. У цей же період часу англійським ученим Дж. М. Кейнсом була сформульована концепція державного регулювання економіки. Кейнс обґрунтував необхідність державного втручання в економіку.

Великий вплив на розвиток усієї Європи в післявоєнні роки зробив німецький учений, політик, міністр економіки і канцлер Людвіг Ерхард. Під керівництвом Л. Ерхарда Західна Німеччина створила економічне диво.

Концепція «соціального ринкового господарства» (за Ерхардом) містить у собі два основні положення:

- посилення державного регулювання в усіх сферах господарювання;

- введення індикативного планування, що прийшло на зміну директивному плануванню. Індикативне планування припускає встановлення планів і показників, досягнення яких є найбільш бажаним.

Політика Ерхарда одержала підтримку всіх прошарків суспільства, а також вчених і практиків, що займалися питаннями управління.

У сучасних умовах перебудови економіки на базі ринкових відносин одним із пріоритетних її напрямків є вироблення основних теоретичних і методологічних позицій з використання менеджменту в практичній діяльності українських організацій. Основною особливістю управлінської думки стає пошук нових конкретних і реальних шляхів удосконалювання системи управління, вироблення позиції щодо різних проблем управління в ринкових умовах і на основі творчого осмислення передового зарубіжного досвіду.

Останнім часом американські корпорації почали впроваджувати в себе нововведення, які привели японські фірми до значного успіху. Однак не всі методи управління, використовувані в Японії, приживаються на американській землі. Не можна переносити одну модель менеджменту в економіку іншої країни без врахування її специфічних умов і, насамперед, психологічних і соціально-культурних факторів.

У японському менеджменті основний пріоритет традиційно був відданий управлінню якістю, а в американському і європейському – управлінню прибутком. У таблиці 2.1 подано основні відмінності цілей, завдань і стратегії японської та американської шкіл менеджменту.

Мета, яку ставить перед собою японський керівник – підвищити якість роботи підприємства в основному за рахунок підвищення продуктивності праці працівників. Тим часом в американському менеджменті основною метою є максимізація прибутку, тобто одержання найбільшої вигоди з найменшими зусиллями. Різна цільова орієнтація впливає на особливості побудови і роботи всієї системи управління. Практика показала найбільшу конкурентоспроможність японських товарів і ефективність роботи японських підприємств.

Таблиця 2.1 – **Спрямованість американської і японської систем менеджменту**

Японський менеджмент	Американський менеджмент
Мета – підвищення якості роботи підприємства за рахунок підвищення продуктивності праці.	**Мета** – одержання найбільшого прибутку найменшими витратами.
Завдання оперативного характеру – розширення частки ринку за рахунок якості товару і збільшення частки нових товарів у загальному обсязі продукції , що випускається.	**Завдання оперативного характеру** – прискорення обороту коштів, що інвестуються, і збільшення вартості акцій.
Стратегія – комплексне вирішення завдань підвищення якості та продуктивності	**Стратегія** – протиставлення якості й продуктивності. Вирішення завдань підвищення якості і продуктивності різними внутрішніми структурами за різноманітними методиками.

У результаті управління якістю стало домінувати у всіх провідних школах менеджменту. Цільові пріоритети сучасного менеджменту подані на рисунку 2.2.

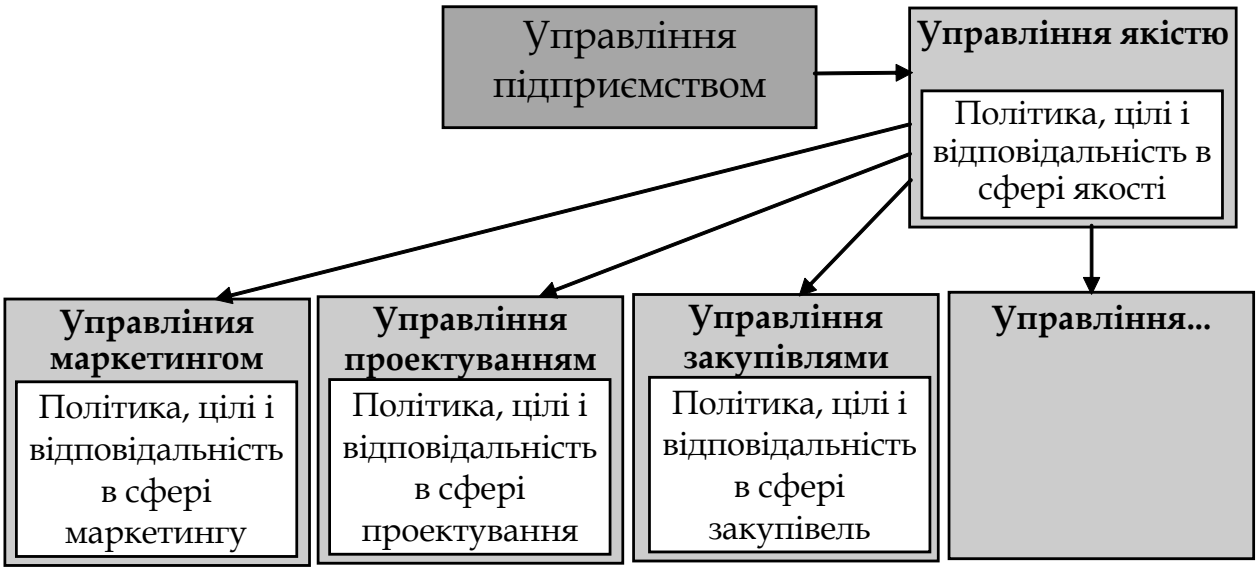


Рисунок 2.2 – Пріоритетність видів спеціалізованої управлінської діяльності в системі сучасного менеджменту

В основі сучасного підходу до управління лежить системна орієнтація всіх підрозділів організації на якість із кінцевою метою задоволення очікувань покупців і, як наслідок, одержання максимально можливого прибутку. Цілі в сфері якості висуваються на перше місце. Політика в сфері якості закладається в основу політики підприємства з усіма її складовими (маркетинг, проектування, закупівлі, контракти й ін.) Для кожної із складових політики проводяться відповідний аналіз і оцінка. В результаті складаються стратегії і плани, спрямовані на реалізацію політики в сфері якості.

Наукова школа менеджменту якості була заснована в Японії американськими фахівцями в сфері якості Джураном і Демінгом. У середині 50-х років Джураном був зроблений прогноз темпів розвитку провідних країн світу, що став класичним у теорії менеджменту якості. У прогнозі використано сформульоване Джураном положення про те, що основні економічні показники діяльності підприємства знаходяться в пропорційній залежності від якості продукції, що випускається. Якість, у свою чергу, може бути оцінена витратами на якість. Проаналізувавши структуру витрат на якість підприємств провідних країн світу, Джуран дійшов висновку про те, що до середини 70-х років Японія стане провідною державою світу за темпами економічного і науково-технічного розвитку. Таким чином, Джураном було передбачене «економічне диво» Японії.

На рисунку 2.3 зображений графік, використаний Джураном у його прогнозі.

Японське економічне диво – явище стрімкого зростання японської економіки, що тривало з середини 1950-х років до нафтової кризи 1973 року.

Розпочалося воно приблизно у 1948 р., через три роки після нищівної поразки і воєнних руйнувань, коли країна ще була під військовою окупацією. До початку 1953 р. Японія досягла довоєнного економічного рівня, якщо говорити про ВНП. Відтоді вона зберегла високі темпи зростання виробництва.

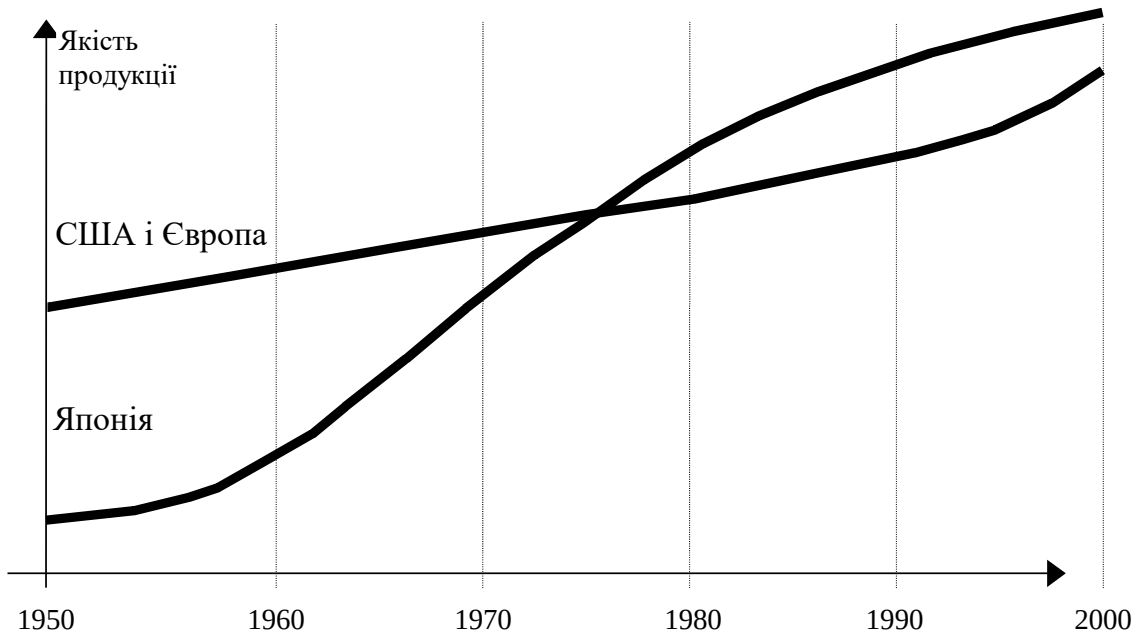


Рисунок 2.3 – Рівні якості продукції
(на основі досліджень Дж. М. Джурана)

Протягом 1952—1963 рр. її ВНП майже потроївся і характеризувався щорічним приростом у 9 %; протягом цих же років обсяг виробництва товарів зріс у 5 разів, а споживання подвоїлося. Від початку тріумфального економічного поступу і до 70-х років Японії вдалося утвердитися в ролі могутньої промислової держави.

Японія лідирує у такій наукомісткій і технічно передовій галузі, як електронна промисловість. Головним чинником економічного зростання економіки, безперечно, є повсякденна наполеглива праця більш ніж 120-мільйонного японського народу, його працелюбність, самовіддача, жертовність і високий патріотизм.

Дуже ефективною виявилася в Японії система пожиттєвого найму на роботу (патерналізму), за якою платня щорічно зростає і залежить від віку і стажу. Фірми дбають про постійне підвищення кваліфікації робітників, їх добробут і відпочинок. Перехід робітника в іншу фірму – рідкісне явище і сприймається з осудом. Японські робітники працюють інтенсивніше, за нижчу платню, у них довший робочий день, тиждень. Це впливає на зниження собівартості продукції, її ціну.

Зовнішньоекономічні зв'язки, насамперед торгівля, набули для Японії особливого значення. Імпорт сировини, якої в країні

майже немає, йде, головним чином, із держав, що розвиваються, за низькими цінами. Дешева сировина також сприяла піднесенню японської економіки. Готову продукцію Японія вивозить до розвинених країн – США, Канади, Австралії, країн Європи.

Завдяки цим та деяким іншим чинникам Японія досягнула передових рубежів у світі і перетворилася на один із світових центрів.

У 70-ті роки темпи зростання продуктивності в промисловості Японії майже в 3 рази перевищили аналогічний показник у США. У цей же час ефект підвищення продуктивності праці виявився, наприклад, у тому, що приблизно 4/5 приросту валового внутрішнього продукту Японії в 1973—1980 рр. було досягнуто саме за рахунок збільшення цього показника. До початку 80-х років середній вік промислового устаткування в Японії становив приблизно 10 років (у США – 16–17 років, у ФРН – 12 років), причому, за оцінками американських експертів, середній завод у США за ступенем новизни і досконалості устаткування відставав від японських заводів на 15–25 років. У той же час Японія вийшла на лідируючі позиції у світі в сфері організації, фінансування і використання наукових досліджень і розробок.

На початку 80-х років в основному ***за рахунок високої якості*** японські компанії захопили 40 % світового ринку копіювальної техніки, 20 % американського ринку автомобілів, 90 % ринку мотоциклів, 50–60 % ринку радіотоварів, більше 50 % ринку звукозаписувальної апаратури.

Японські підприємства до цього часу зуміли зайняти лідируючі позиції в сфері продуктивності праці та якості продукції, випередивши за рахунок цього своїх конкурентів у США і Західній Європі. Так, провідна сталеливарна корпорація Японії «Ніппон стіл» забезпечувала майже такий же випуск продукції, як і американська компанія «Ю. С. стіл», при вдвічі меншій чисельності зайнятих робітників. У 1991 р. на виробництво одного автомобіля «Тойота» витрачалося в 3 рази менше людино-годин, ніж на аме-

риканські автомобілі «Дженерал моторз» і «Форд». Коефіцієнт використання виробничих можливостей у компанії «Тойота» був у 1,5 разу вищий, ніж у «Форда». Кожен із автомобілів середнього класу, що був виготовлений у Японії і доставлявся в США, коштував приблизно на 7 % дешевше порівняно з аналогічною американською моделлю. Витрати на складання кольорового телевізора в Японії були удвічі нижчими, ніж у США, і т.д.

За одностайною думкою експертів, успіхи науково-технічного й економічного розвитку японської промисловості обумовлені використанням передових форм і методів управління. Керівники японських фірм висувають надзвичайно високі вимоги до своїх співробітників і до якості виробленої продукції. Вони поставляють споживачам продукцію, що не тільки відповідає існуючим вимогам, але й перевищує їх, задаючи новий рівень відповідним галузям промисловості. Як показує досвід, у багатьох випадках вироби, що не відповідають вимогам стандартів, обходяться дорожче при виготовленні, і споживачі не хочуть купувати їх навіть за зниженими цінами. Таким чином, фірми, що безупинно випускають високоякісну продукцію, щораз отримують *потрійну вигоду* у вигляді:

- більш низьких виробничих витрат;
- більш високих чистих прибутків;
- великих часток ринку.

2.3 Основні етапи розвитку систем управління якістю

Для графічної ілюстрації основних етапів розвитку систем якості використана фігура – Зірка якості» (рисунок 2.4). На ній дві верхні границі – її «дах». Ліва площина «даху» – це система мотивації якісної роботи, права – система навчання персоналу. Ліва бічна грань зображує систему взаємовідносин з постачальниками, права бічна грань – систему взаємовідносин зі споживачами. У центрі зірки показуємо, які цілі мають на меті й, у разі успіху, досягають створювані системи, а внизу вказуємо час, коли та чи ін-

ша система була чітко сформульована в документах і/чи книгах, статтях (для конкретної системи якості).

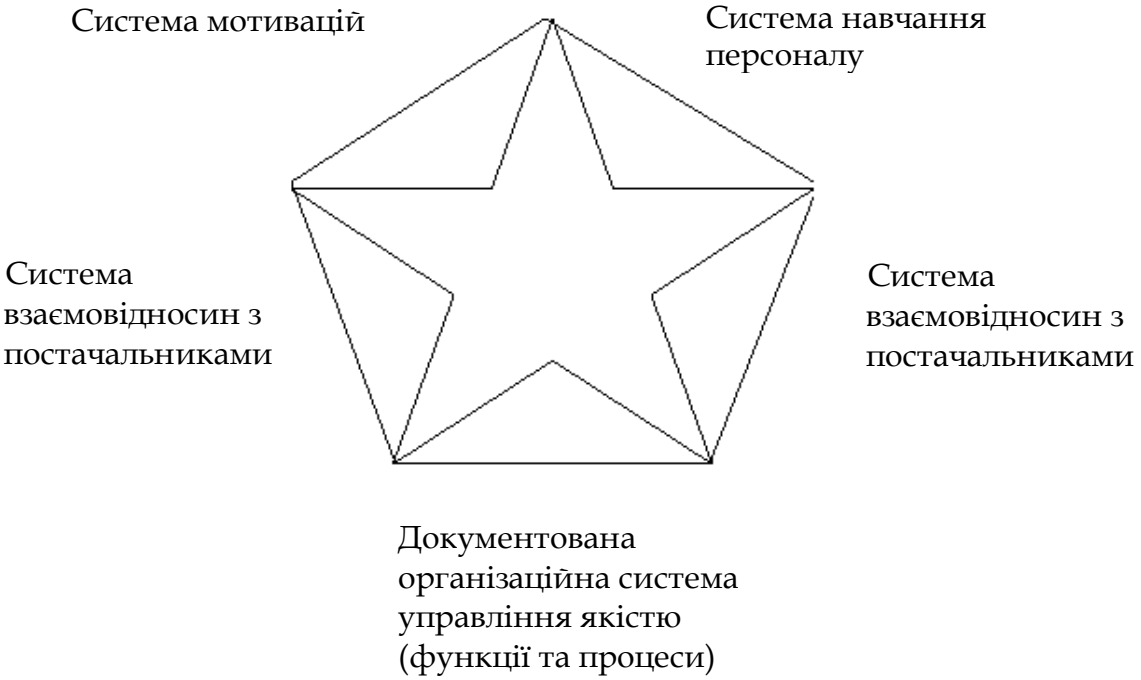


Рисунок 2.4 – «Зірка якості»

Отже, для того щоб та чи інша спроектована і документована система якості, що включає управління процесами, заробила, потрібно:

а) використовувати засоби мотивації для персоналу;

б) навчати його як з професійних питань, так і з питань менеджменту якості;

в) вибудувати правильні відносини зі споживачами;

г) навчитися так управляти постачальниками, щоб вчасно одержувати від них необхідну продукцію заздалегідь установленої якості.

Якось японського проф. Х. Цубакі запитали: «У чому секрет успіхів Японії в сфері якості – у використанні статистичних методів, методів Тагуті, гуртків якості чи чогось іще?». Він відповів: «Усе, що ви перелічили, відіграє свою роль, але, мабуть, найголовніше – це прекрасно поставлена система навчання персоналу як усередині, так і поза підприємством, а також особлива система мотивації». При цьому він поскаржився, що зараз, у зв'язку з

ослабленням у Японії системи довічного наймання, виникли певні проблеми з навчанням. Адже підприємці розглядають навчання як інвестиції в персонал і тому не хочуть вкладати їх у тих, хто може піти від них.

В історії розвитку документованих систем якості, мотивації, навчання і партнерських відносин можна виділити п'ять етапів і представити їх у вигляді п'яти зірок якості.

1. Перша зірка відповідає початковим етапам системного підходу, коли з'явилася перша система – система Тейлора (1905 р.). Вона встановлювала вимоги до якості виробів (деталей) у вигляді полів чи допусків визначених шаблонів, набудованих на верхню і нижню границі допусків, – прохідні і непрохідні калібри.

Для забезпечення успішного функціонування системи Тейлора були введені перші професіонали в сфері якості – інспектори (у Росії – технічні контролери).

Система мотивації передбачала штрафи за дефекти і брак, а також звільнення. Система навчання зводилася до професійного навчання і навчання працювати з вимірювальним і контрольним устаткуванням.

Взаємовідносини з постачальниками і споживачами будувалися на основі вимог, встановлених у технічних умовах (ТУ), виконання яких перевірялося при приймальному контролі (вхідному і вихідному).

Усі відзначені вище особливості системи Тейлора робили її системою управління якістю кожного окремо взятого виробу.

2. Друга зірка. Система Тейлора дала чудовий механізм управління якістю кожного конкретного виробу (деталь, складальна одиниця), однак виробництво – це процеси. І незабаром стало ясно, що управляти треба процесами.

У 1924 р. у БЕЛЛ Телефоун Леборетріз (нині корпорація AT&T) була створена група під керівництвом д-ра Р. Л. Джонса, що заклала основи статистичного управління якістю. Це були розробки контрольних карт, виконані Вальтером Шухартом, перші

поняття і таблиці вибіркового контролю якості, розроблені Х. Доджем і Х. Ромігом. Ці роботи послужили початком статистичних методів управління якістю, що згодом, завдяки д-ру Е. Демінгу, набули значного поширення в Японії і зробили дуже істотний вплив на економічну революцію в цій країні.

Системи якості ускладнилися, тому що в них були включені служби, що використовують статистичні методи. Ускладнилися задачі в сфері якості, розв'язувані конструкторами, технологами і робітниками, тому що вони повинні були розуміти, що таке варіації і мінливість, а також знати, якими методами можна досягти їхнього зменшення. З'явилася спеціальність – інженер з якості, що повинен аналізувати якість і дефекти виробів, будувати контрольні карти тощо. У цілому акцент з інспекції і виявлення дефектів був перенесений на їхнє попередження шляхом виявлення причин дефектів і їхнього усунення на основі вивчення процесів і управління ними.

Більш складною стала мотивація праці, тому що тепер враховувалося, як точно побудований процес, як аналізуються ті чи інші контрольні карти, карти регулювання і контролю.

До професійного навчання додалося навчання статистичним методам аналізу, регулювання і контролю.

Стали більш складними і відносини постачальник–споживач. У них велику роль почали відігравати стандартні таблиці на статистичний приймальний контроль.

3. Третя зірка. У 50-ті роки була висунута концепція тотального (загального) управління якістю – TQC. Її автором був американський вчений А. Фейгенбаум. Системи TQC розвивалися в Японії з великим акцентом на застосування статистичних методів і залучення персоналу до роботи гуртків якості. Самі японці довгий час підкреслювали, що вони використовують підхід TQSC, де S – Statistical (статистичний).

На цьому етапі, позначеному третьою зіркою, з'явилися документовані системи якості, що встановлюють відповідальність і пов-

новаження, а також взаємодія в сфері якості всього керівництва підприємства, а не тільки фахівців служб якості.

Системи мотивації стали зміщуватися у бік людського фактора. Матеріальне стимулювання зменшувалося, моральне – збільшувалося.

Головними мотивами якісної праці стали робота в колективі, визнання досягнень колегами і керівництвом, турбота фірми про майбутнє працівника, його страхування і підтримка його родини.

Усе більша увага приділяється навчанню. В Японії і Кореї працівники вчаться в середньому від декількох тижнів до місяця, використовуючи в тому числі й самонавчання.

Звичайно, впровадження і розвиток концепції TQC у різних країнах світу здійснювалися нерівномірно. Явним лідером у цій справі стала Японія, хоча всі основні ідеї TQC були породжені в США й у Європі. У результаті американцям і європейцям довелося вчитися в японців. Однак це навчання супроводжувалося і нововведеннями.

В Європі стали приділяти велику увагу документуванню систем забезпечення якості та їхніх реєстрацій чи сертифікації третьою (незалежною) стороною. Особливо слід зазначити британський стандарт BS 7750, що значно підняв інтерес європейців до проблеми забезпечення якості і сертифікації систем якості.

Системи взаємовідносин постачальник–споживач також починають передбачати сертифікацію продукції третьою стороною. При цьому більш серйозними стали вимоги до якості в контрактах, більш відповідальними – гарантії їхнього виконання.

Слід зазначити, що етап розвитку системного, комплексного управління якістю не пройшов повз Радянський Союз. Тут було породжено багато вітчизняних систем і одна з кращих – система КАНАРСПІ, що свідомо випередила свій час. Багато принципів КАНАРСПІ актуальні й нині. Автором системи був головний інженер Горьківського авіаційного заводу Т. Ф. Сейфі. Він одним із перших зрозумів роль інформації і знань в управлінні якістю, переніс акценти забезпечення якості з виробництва на проектуван-

ня, великого значення надавав іспитам. Справедливо вважати Т. Ф. Сейфі видатним фахівцем у сфері аналізу та управління якістю, і його ім'я повинне стояти поруч з такими іменами, як А. Фейгенбаум, Г. Тагуті, Е. Шилінг, Х. Вадсвордт.

4. Четверта зірка. У 70-80-ті роки почався перехід від тотального управління якістю до тотального менеджменту якості (TQM). У цей час з'явилася серія нових міжнародних стандартів на системи якості ІСО 9000 (1987 р.), що зробили дуже істотний вплив на забезпечення якості:

- МС 9000 «Загальне керівництво якістю і стандарти по забезпеченню якості»;

- МС 9001 «Системи якості. Модель для забезпечення якості при проектуванні і/чи розробці, виробництві, монтажі й обслуговуванні»;

- МС 9002 «Системи якості. Модель для забезпечення якості при виробництві і монтажі»;

- МС 9003 «Системи якості. Модель для забезпечення якості при остаточному контролі й іспитах»;

- МС 9004 «Загальне керівництво якістю й елементи системи якості. Провідні вказівки», а також термінологічний стандарт МС 8402.

У 1994 р. вийшла нова версія цих стандартів, що розширила в основному стандарт МС 9004-1,2,3,4, більше уваги приділивши в ньому питанням забезпечення якості програмних продуктів, оброблюваним матеріалам, послугам.

Якщо TQC – це управління якістю з метою виконання установлених вимог, то TQM – ще й управління цілями і самими вимогами. У TQM включається також і забезпечення якості, що трактується як система заходів, що забезпечує впевненість у споживача щодо продукції. Це ілюструє рисунок 2.5.

Система TQM є комплексною системою, орієнтованою на постійне поліпшення якості, мінімізацію виробничих витрат і постачання точно в термін. Основна філософія TQM базується на принципі – поліпшенню немає меж. Стосовно якості діє цільова

настанова – прагнення до 0 дефектів, щодо витрат – 0 непродуктивних витрат, щодо постачань – точно в термін. При цьому усвідомлюється, що досягти цих меж неможливо, але до цього треба постійно прагнути і не зупинятися на досягнутих результатах. Ця філософія має спеціальний термін – «постійне поліпшення якості» (quality improvement).

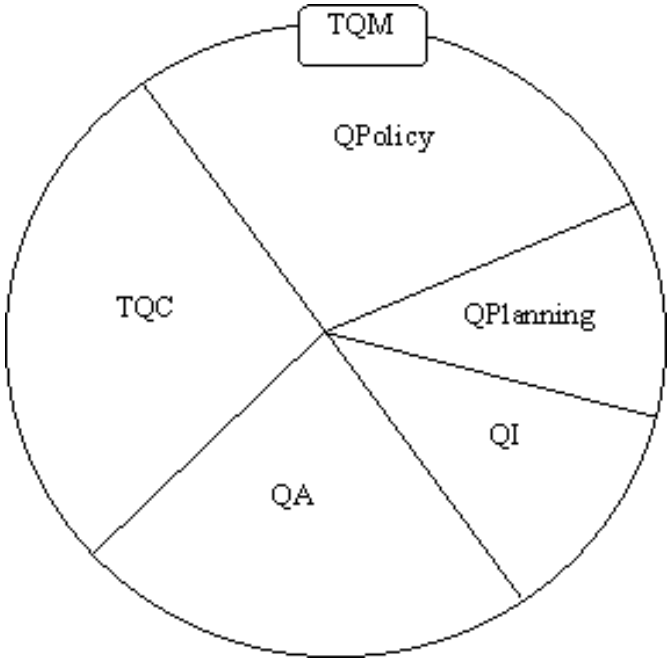


Рисунок 2.5 – Основні складові TQM:

TQC – Загальне управління якістю;
QA – Забезпечення якості;
QPolicy – Політика якості;
QPianning – Планування якості;
QI – Поліпшення якості.

У системі TQM використовуються адекватні цілям методи управління якістю. Однією з ключових особливостей системи є використання колективних форм і методів пошуку, аналізу і вирішення проблем, постійна участь у поліпшенні якості всього колективу.

У TQM істотно зростає роль людини і навчання персоналу.

Мотивація досягає стану, коли люди настільки захоплені роботою, що відмовляються від частини відпустки, затримуються на роботі, продовжують працювати. З'явився новий тип працівників – трудоголіки.

Навчання стає тотальним і безупинним, що супроводжує працівників протягом усієї їхньої трудової діяльності. Істотно змінюються форми навчання, стаючи усе активнішими. Так, використовуються ділові ігри, спеціальні форуми, комп'ютерні методи тощо.

Навчання перетворюється й у частину мотивації, тому що добре навчена людина впевненіше почуває себе в колективі, здатна на роль лідера, має переваги в кар'єрі. Розробляються і використовуються спеціальні прийоми розвитку творчих здібностей працівників.

До взаємовідносин постачальників і споживачів дуже ґрунтовно включилася сертифікація систем якості на відповідність стандартам ІСО 9000.

Головна цільова настанова систем якості, побудованих на основі стандартів ІСО серії 9000, – забезпечення якості продукції, необхідної замовникам, і надання їй доказів у здатності підприємства зробити це. Відповідно механізм системи, застосовувані методи і засоби орієнтовані на цю мету. Разом з тим у стандартах ІСО серії 9000 цільова настанова на економічну ефективність виражена дуже слабко, а на своєчасність постачань – просто відсутня.

Але, незважаючи на те, що система не вирішує всіх завдань, необхідних для забезпечення конкурентоспроможності, популярність системи швидко зростає, і сьогодні вона займає міцне місце в ринковому механізмі. Зовнішньою ж ознакою того, чи є на підприємстві система якості за стандартами ІСО серії 9000, є сертифікат на систему.

У результаті в багатьох випадках наявність у підприємства сертифіката на систему якості стала однією з основних умов його допуску до тендерів по участі в різних проектах. Широке застосування сертифікат на систему якості знайшов у страховій справі: оскільки сертифікат свідчить про надійність підприємства, то часто йому надаються пільгові умови страхування.

Про популярність стандартів ІСО серії 9000 свідчить загальна динаміка сертифікації систем якості на відповідність їхнім вимогам. Так, за даними фірми «Мобіл», у 1993 р. у світі було сертифіковано близько 50 тис. систем якості. У 1995 р. їхня кількість зрос-

ла до 100 тис. Можна припустити, що в теперішній час сертифікованих систем близько 150 тис.

Для успішної роботи підприємств на сучасному ринку наявність у них системи якості, що відповідає стандартам ІСО серії 9000, і сертифіката на неї може бути не зовсім достатньою, але необхідною умовою. Тому й в Україні вже є десятки підприємств, що впровадили стандарти ІСО серії 9000 і сертифікати на свої системи якості.

5. П'ята зірка. У 90-ті роки посилився вплив суспільства на підприємства, а підприємства стали все більше враховувати інтереси суспільства. Це привело до появи стандартів ІСО 14000, що встановлюють вимоги з погляду захисту навколишнього середовища і безпеки продукції.

Сертифікація систем якості на відповідність стандартам ІСО 14000 стає не менш популярною, ніж на відповідність стандартам ІСО 9000. Істотно зріс вплив гуманістичної складової якості. Посилюється увага керівників підприємств до задоволення потреб свого персоналу.

Так, в автомобільній промисловості був зроблений свій важливий крок.

Велика трійка американських автомобільних компаній розробила в 1990 р. (1994 р. – друга редакція) стандарт OS-9000 «Вимоги до систем якості». І хоча він базується на стандарті ІСО 9001, його вимоги посилені галузевими (автомобілебудівними), а також індивідуальними вимогами кожного з членів Великої трійки і ще п'яти найбільших виробників вантажівок.

Упровадження стандартів ІСО 14000 і OS-9000, а також методів самооцінки за моделями Європейської премії по якості – це головне досягнення етапу, що характеризується п'ятою зіркою.

Розвиток якості в Україні, на відміну від інших країн, розпочався порівняно недавно. Це дозволило врахувати досвід інших держав, що досягли значних успіхів на цьому шляху.

Контроль якості – шлях до виходу з кризи. Держава розуміє це і всіляко сприяє розвитку цієї галузі. Українська система стандартизації спрямована на забезпечення прав споживача з питань

надання безпечної, якісної продукції і послуг, що відповідають розвитку науки, техніки і потреб населення.

Відповідно до Декрету Кабінету Міністрів України «Про стандартизацію і сертифікацію» від 10.05.1993 р. був створений Комітет України з питань стандартизації метрології і сертифікації, що організовує роботу з функціонування державної системи стандартизації, здійснює планування, розробку, поширення і застосування держстандартів.

З метою підвищення якості і конкурентоспроможності вітчизняної продукції і забезпечення захисту інтересів споживача 23 лютого 2001 року Президент України видав Указ «Про заходи щодо підвищення якості вітчизняної продукції». У ньому говориться про «здійснення державної підтримки у впровадженні систем управління якістю на підприємствах відповідно до стандартів Міжнародної організації по стандартизації (ISO) серії 9000, що охоплюють системи забезпечення якості, і серії 14000, що охоплюють сферу управління навколишнім середовищем», а також про «проведення на Україні щорічного Європейського тижня якості і конкурсу «100 кращих товарів України».

У 1989 році була заснована громадська організація – Українська асоціація якості, що на сьогоднішній день має такі технічні комітети, як: «Якість харчової промисловості і водопостачання», «Якість навколишнього середовища і здоров'я людини», «Забезпечення якості в металургії», «Забезпечення якості в сучасному матеріалознавстві», «Забезпечення якості в приладобудуванні», «Якість і сертифікація в авіаційній промисловості» і багато інших. У березні 1996 року Україна була прийнята в Європейську організацію якості, де Українська асоціація якості стала її офіційним представником.

На сьогодні існує єдиний, заснований у 1996 році, щорічний Національний конкурс з якості. Проводиться він під егідою Національної ради з питань якості при Президентові України. Нагородження переможців відбувається на урочистій церемонії, присвяченій Всесвітньому дню якості (другий четвер листопада).

У 1998 році 17 кращих підприємств України, що одержали статус лауреата чи переможця цього конкурсу, об'єдналися в Клуб лідерів якості України. Сьогодні в нього входить уже більше 60 підприємств.

З 1992 року проводиться форум «Дні якості в Києві», а з 1995 року – «Європейський тиждень якості в Україні».

Також досвід вітчизняних підприємств був відзначений Європейським фондом управління якістю. Вперше українські підприємства вийшли на арену боротьби за європейську нагороду за якість у 1997 році. Ними стали фірми «Зонд», «Полістирол» і «Диком Лтд».

У 2002 році уперше фіналістом Євроконкурсу стало підприємство з України: ВАТ «Броварське дорожньо-будівне управління-50». Україна стала третьою східноєвропейською країною, після Угорщини і Словенії, що змогла досягти таких висот. У 2000 році СП «Інтресплав» і «Бориспіль» вже в третій, а ВАТ «Інститут транспорту нафти» і ВАТ «Броварське дорожньо-будівне управління-50» – у другий раз брали участь в Євроконкурсі. Усі ці досягнення дозволили Україні зарекомендувати себе державою, що піклується про своїх громадян і зацікавлена в якнайшвидшому приєднанні до країн Європейського співтовариства.

В міру розвитку економічних реформ в Україні все більша увага приділяється якості. Нині однією із серйозних проблем для українських підприємств є створення системи якості, що дозволяє забезпечити виробництво конкурентоспроможної продукції. Система якості є важливою при проведенні переговорів із закордонними замовниками, що вважають обов'язковою умовою наявність у виробника системи якості і сертифіката на цю систему, виданого авторитетним сертифікаційним органом. Система якості повинна враховувати особливості підприємства, забезпечувати мінімізацію витрат на розробку продукції та її впровадження. Споживач бажає мати впевненість у тому, що якість продукції, що поставляється, буде стабільною і стійкою.

Забезпечення якості вимагає чималих витрат. Донедавна основна частка у витратах на якість припадала на фізичну працю. Але сьогодні високою є частка інтелектуальної праці. Проблема якості не може бути вирішена без участі вчених, інженерів, менеджерів. Повинна бути гармонія всіх складових професійного впливу на якість.

Значення якості продукції зводиться до того, що тільки якісна продукція відкриває експортну дорогу на платоспроможні західні ринки. Велику роль у забезпеченні якості продукції українських виробників та її успішної конкуренції на світових ринках покликані зіграти спеціальні конкурси.

Різного роду конкурси з присудженням їхнім переможцям почесних нагород широко використовуються у світовій практиці.

Якість є важливим інструментом у боротьбі за ринки збуту. Саме якість забезпечує конкурентоспроможність товару. Вона складається з технічного рівня продукції і корисності товару для споживача через функціональні, соціальні, естетичні, ергономічні, екологічні властивості. При цьому конкурентоспроможність визначається сукупністю якісних і вартісних особливостей товару, що можуть задовольняти потреби споживача, а також витратами на придбання і споживання відповідного товару. Варто враховувати, що серед продукції аналогічного призначення більшою конкурентоспроможністю володіє та, котра забезпечує найвищий корисний ефект стосовно сумарних витрат споживача. Безумовно, підвищення якості сполучене з витратами. Однак вони окупляться завдяки отриманому прибутку. Зайняття лідируючого становища на ринку неможливе без розробки й освоєння нових товарів (модифікованих, поліпшених). Значення підвищення якості є досить багатомірним. Вирішення цієї проблеми на мікрорівні важливе і для економіки в цілому, тому що дозволить установити нові і прогресивні пропорції між її галузями й усередині галузей, наприклад, між металургійною промисловістю і машинобудуванням. Забезпечення цих пропорцій може бути забезпечене шляхом удосконалювання технології виробництва машинобудівної продукції та підвищення її економічності. Підвищення ж якості про-

дукції машинобудування має значення для автоматизації виробничих процесів в інших галузях.

Досить висока надійність придбаного споживачем устаткування забезпечить пропорційність виробничого процесу, що важливо для запобігання аварійним і позаплановим виходам устаткування з ладу, виникненню «вузьких» місць.

Якщо не приділяти серйозну увагу якості, будуть потрібні значні кошти на виправлення дефектів. Набагато більший ефект буде досягнутий шляхом розробки довгострокових програм по запобіганню дефектам.

Донедавна вважалося, що якістю повинні займатися спеціальні підрозділи. Перехід до ринкової економіки обумовлює необхідність вивчення досвіду провідних фірм світу по досягненню високої якості. Провідні фірми країн з розвиненою ринковою економікою вважають, що на досягнення якості повинні бути націлені всі служби. Ключову роль у підвищенні якості відіграють вимоги споживачів, інформація про несправності, прорахунки і помилки, оцінки споживачів.

Дослідження, проведені в ряді країн, показали, що в компаніях, які приділяють мало уваги якості, до 60 % відсотків часу може йти на виправлення браку.

Підсумовуючи такі різні підходи, хотілося б підкреслити, що, на нашу думку та виходячи з вітчизняного і закордонного досвіду, найбільш повно і глибоко відбиває зміст процесів, що відбуваються, термін «загальне управління якістю» як синонім англійського Total Quality Management (TQM). Таке тлумачення дозволяє охоплювати поняття не тільки управління діяльністю, але й багатопланового управління процесами, ресурсами, персоналом на всіх рівнях управління (мікро-, мезо- й макро-) та в усіх сферах діяльності. Організаційний підтекст розуміння терміна «управління якістю» є логічним і невід'ємним. Уявна схоластичність подібної дискусії обумовлена тією обставиною, що адекватне тлумачення термінів має принципове значення, оскільки саме вони визначають зміст робіт, застосовувані засоби й методи, пріоритети та взаємозв'язки, а також загалом весь понятійний категоріальний апарат, що не може бути проігнорованим.

Питання для контролю

1. Етапи становлення менеджменту якості в системі загального менеджменту.
2. Особливості формування та розвитку вітчизняних систем управління якістю.
3. Досвід управління якістю в США, Японії, країнах Європи: особливості, переваги та недоліки.
4. «Гуртки» якості в Японії.
5. Як співвідносяться етапи становлення менеджменту якості із загальними тенденціями розвитку науки управління?
6. Які етапи з точки зору стратегічного підходу виділяють у становленні та розвитку систем управління якістю?
7. За допомогою яких заходів здійснювався процес підвищення якості продукції в різних системах управління якістю, що виділено в процесі їх еволюції?
8. У чому принципова різниця між західними та східними підходами до управління якістю?
9. Які елементи досвіду управління якістю Японії, США та Європи доцільно запровадити в Україні?
10. Які вчені зробили найбільш суттєвий внесок у формування та розвиток наукових підходів до управління якістю?

Навчальні завдання

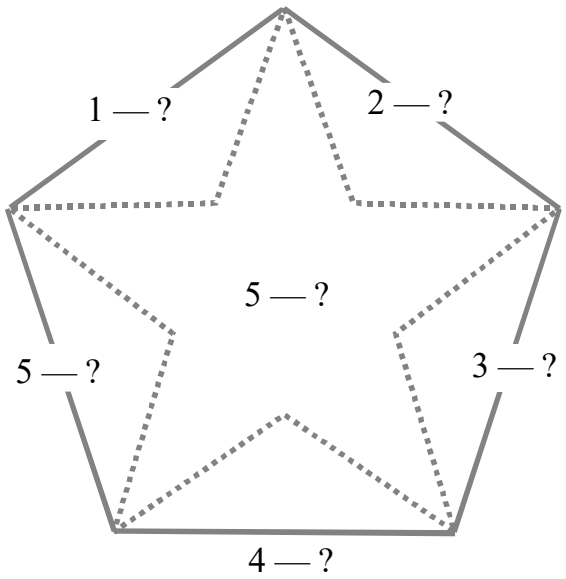
Завдання 1. Здійсніть порівняльну характеристику комплексних систем управління якістю, що функціонували на підприємствах за часів СРСР за такими напрямами:

- особливості, переваги та недоліки систем БВП (бездефектне виготовлення продукції) та СБП (система бездефектної праці);
- особливості, переваги та недоліки систем КАНАРСПИ (якість, надійність, результат із перших виробів) та НОРМ (наукова організація робіт щодо підвищення моторесурсу двигунів);
- особливості, переваги та недоліки систем КСУЯП (комплексна система управління якістю продукції), КСУЯП і ЕВР

(комплексна система управління якістю продукції та ефективне використання ресурсів) і КСПЕВ (комплексна система підвищення ефективності виробництва).

Завдання 2. Визначте особливості та охарактеризуйте специфічні риси японського, американського та європейського підходів до управління якістю. Результати роботи доцільно подати у вигляді таблиці.

Завдання 3. Замість знаків питання в «зірці якості» необхідно зазначити, за якими складовими здійснюється характеристика еволюції підходів до управління якістю, і дати характеристику кожного з п′яти етапів еволюції.



«Зірка якості»

Рекомендована література

1. *Адлер Ю. П.* Что век грядущий нам готовит? Менеджмент XXI века : краткий обзор основных тенденций / Адлер Ю. П., Аронов И. З., Шпер В. Л. // Стандарты и качество. – 1999. – № 3. – С. 52–59.
2. *Всеобщее* управление качеством : [учебник для вузов] / О. П. Глудкин, Н. М. Горбунов, А. И. Гуров, Ю. В. Зорин ; под ред. О. П. Глудкина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 600 с.
3. *Кремнев Г. Р.* Управление производительностью и качеством : 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 5 / Кремнев Г. Р. – М. : Инфра-М, 1999. – 312 с.

4. *Лапидус В. А.* Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях / Лапидус В. А. – М. : ОАО «Новости», 2000. – 432 с.
5. *Лега Ю. Г.* Якість, ціна та ефективність виробництва : [монографія] / Ю. Г. Лега, О. М. Поляков; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – К. : Наукова думка, 2008. – 503 с.
6. *Летягин В.* Управление качеством : практические рекомендации для топ-менеджмента / В. Летягин // Персонал. – 2001. – № 12. – С. 73–77.
7. *Созвездие* качества 2000 : материалы междунар. проекта. – К. : Укр. ассоциация качества, Межотрасл. центр качества «ПРИРОСТ», 2000. – 220 с.
8. *Огвоздин В. Ю.* Управление качеством. Основы теории и практики: учеб. пособие / Огвоздин В. Ю. – М. : Дело и сервис, 2002. – 160 с.
9. *Окрепилов В. В.* Управление качеством: учебник для вузов / Окрепилов В. В. – [2-е изд., доп. и перераб.]. – М. : ОАО «Изд-во «Экономика»,1998. – 639 с.
10. *Управление* качеством : учебник для вузов / [С. Д. Ильенкова и др.]. – М. : Банки и биржи ; ЮНИТИ, 1998. – 199 с.
11. *Фомичев С. К.* Основы управления качеством : учеб. пособие / Фомичев С. К. – К. : МАУП, 2000. – 196 с.

Тема 3. ПОНЯТТЯ «УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ» І «СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ»

3.1. Управління якістю

Термін «управління» є поширеним, але нестандартизованим у загальному значенні, трактування якого залишається досить широким. Управління в цьому розумінні – це загальна функція організованих систем, що забезпечує збереження їхньої структури, підтримку режиму діяльності, реалізацію програми та мети.

Для ґрунтовного розгляду проблеми управління якістю слід навести точку зору О. Уільямсона, який критикує традиційну концепцію аналізу фірми як виробничої функції співвідношення між затратами та випуском, розглядаючи фірму як управлінську структуру забезпечення чітко визначених цілей, у тому числі й забезпечення якості. Для продовження дискусії варто, на нашу думку, навести позицію Р. Коуза про дихотомію способів регулювання економічної діяльності індивідуумів: спонтанно, через механізм ринкових цін, або ж планово, через ієрархічні авторитарні відносини на фірмі, що неможливо ігнорувати при розгляді питання оптимальної організаційної стратегії якості на підприємстві.

Управління якістю охоплює частину функцій управління, спрямованих на досягнення цілей у сфері якості. Цілі в сфері якості припускають створення на підприємстві умов, в яких можливо контролювати, регулювати якість, забезпечувати відповідність прийнятим вимогам і гнучко змінювати встановлені вимоги.

Стандарт ISO 8402 дає таке визначення:

Управління якістю – аспекти виконання функції управління, що визначають політику, цілі та відповідальність у сфері якості, а також здійснюють їх за допомогою таких засобів, як планування якості, оперативне управління якістю, забезпечення якості і поліпшення якості в рамках системи якості.

У поняття «управління якістю» входять такі аспекти:

1. Загальні аспекти:

✓ планування на рівні вищого керівництва;

✓ систематизація і документальне оформлення діяльності у вигляді методик, протоколів, інструкцій та ін.;

✓ залучення усіх виробничих ресурсів і всього персоналу;

✓ широке використання стандартизації, в тому числі й міжнародних стандартів у управлінні якістю;

✓ регулярні перевірки, вивчення зворотного зв'язку і коригування дій;

✓ безупинне навчання персоналу прийомам і методам управління якістю.

2. Технічні аспекти:

✓ використання у виробництві останніх світових стандартів або стандартів, що перевищують їхній рівень;

✓ контроль продукції на кожному етапі в процесі виробництва з використанням необхідних засобів контролю;

✓ діагностика устаткування;

✓ забезпечення керованості усіма процесами і простежування кожної одиниці продукції;

✓ регулярний перегляд технологій.

3. Економічні аспекти:

✓ управління економікою якості;

✓ планування капіталовкладень у якість (витрати на функціонування системи якості, навчання персоналу, вивчення ринку, контроль, діагностику, переоснащення виробництва, залучення незалежних експертів, особисті премії персоналу й ін.).

4. Управлінські аспекти:

✓ визначення політики в сфері якості і конкретний розподіл обов'язків і повноважень кожного співробітника;

✓ розробка формалізованої методології управління якістю з використанням різноманітних методів і прийомів управління якістю і контроль виконання методик;

✓ планування необхідного кошторису капіталовкладень у якість у річному бюджетному плані;

✓ орієнтація виробництва на використання останніх науково-технічних розробок і вимог;

✓ контроль виконання норм екології і безпеки праці.

Фірмі, у складі якої знаходиться до десятьох людей, для досягнення цілей у сфері якості, досить просто забезпечити координацію дій усього персоналу, чіткість виконання всіх процедур і процесів. Фірмі з великою кількістю співробітників необхідно формалізоване визначення обов'язків і відповідальності в сфері якості на рівні співробітників, підрозділів і підприємства в цілому. Такій фірмі необхідно передбачити механізм гнучкої зміни обов'язків і відповідальності.

Для ефективного управління процесами забезпечення і підвищення якості продукції та продуктивності праці у світовій практиці добре зарекомендували себе *системи управління якістю*. Ці системи відносяться до розряду інтегрованих механізмів управління програмно-цільового типу, застосовуваних для управління складними, динамічними об'єктами. За допомогою таких механізмів організація управління якістю орієнтується на мінімізацію усіх видів втрат і на погоджене функціонування всіх елементів виробничо-збутової системи.

3.2. Система управління якістю

Система управління якістю продукції є цільовою підсистемою системи управління організацією. Звідси, в найбільш загальному розумінні, управління якістю – це управління тими факторами та умовами, що найбільш істотно впливають на рівень якості продукції (послуг) або ж як сукупності організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення загального керівництва якістю (адміністративного управління якістю).

За міжнародними стандартами (МС) ISO, система якості – це сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів,

необхідних для здійснення загального керівництва якістю, тоді як загальне керівництво якістю (адміністративне управління якістю) – це ті аспекти загальної функції управління, що визначають політику в сфері якості, цілі та відповідальність. Ці напрями реалізовуються за допомогою таких засобів, як планування якості, управління, забезпечення та поліпшення якості в рамках системного аналізу останньої. Оперативне управління якістю в МС ISO визначається терміном «управління якістю», насамперед, у контексті розгляду методів і видів діяльності оперативного характеру, які використовуються для дотримання вимог до якості. Довгострокове управління якістю й організацією в цілому МС ISO визначено терміном «загальне управління якістю». Так, зокрема, це підхід до управління організацією, націлений на підвищення якості, що ґрунтується на участі всіх її членів, спрямований водночас на досягнення довгострокового успіху шляхом задоволення вимог споживача і вигоди для членів організації та суспільства.

Реалізація сучасних ідей у сфері якості та побудова процесів підприємства відповідно до вимог споживача досягається, в першу чергу, із побудови системи управління якістю (СУЯ) та її впровадження на підприємствах.

Для розуміння терміна «система управління якістю», визначення якого надано у тексті стандартів ISO 9001:2000, є сенс з'ясувати сутність та співвідношення термінів «система якості», «система забезпечення якості» Під *системою якості* розуміється сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення управління якістю. Цей термін використовувався у стандарті ISO 9000 версії 1994 р. Фактично йшлося про «систему забезпечення якості», а для простоти використання широко застосовувався термін «система якості».

Система управління якістю – це організаційна основа управління підприємством, яка в широкому розумінні може розглядатися як система менеджменту організації стосовно якості.

Під *створенням систем управління якістю* розуміється її розроблення та впровадження у діяльність підприємства. Як правило, рішення про створення системи якості приймає керівництво під-

приємства під впливом вимог конкретних замовників або ситуації на ринках збуту. Таким чином, СУЯ 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 9001:2000 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 СУЯ на підприємстві – це не можливість виготовляти найкращу та найбільш конкурентоспроможну продукцію (найчастіше можна зустріти саме таке помилкове 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 питання: 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* СУЯ необхідно:

1) розробити документацію системи, яка повинна відповідати вимогам стандарту ISO 9001;

2) привести практичну діяльність підприємства у відповідність з документацією.

Документація СУЯ розробляється для того, щоб формально закріпити відповідальність за здійснення певних процесів організації при створенні якості. Згідно з вимогами стандарту ISO 9001:2000, система управління якістю являє собою мережу процесів, ключові з яких подано у моделі управління якістю на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 – Модель системи менеджменту якості, в основу якої покладено процес

Таким чином, організація, що впроваджує систему управління якістю, повинна спершу опрацювати механізм застосування і реалізації процесного підходу у своїй діяльності. Для цього необхідне застосування методів організаційного інжинірингу та реалізації інструментів моделювання бізнес-процесів.

Діяльність по створенню 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 та аналізування інформації про процеси і застосування дій, що необхідні для досягнення встановлених результатів і безперервного поліпшення.

Саме з цих кроків, що передують діям, безпосередньо пов'язаним із впровадженням СМЯ згідно з вимогами стандарту ISO, і доцільно розпочинати роботи в цьому напрямі. Вимоги стандарту ISO 9001:2000 до СМЯ чітко регламентуються за чотирма елементами:

1) відповідальність керівництва;

2) управління ресурсами;

3) випуск продукції (саме за цим елементом підприємство має право вибору щодо опису та документування певних процесів, залежно від того, які етапи життєвого циклу реалізуються в процесі виготовлення продукції);

4) вимірювання, аналізування та поліпшення.

Процес створення СУЯ на підприємстві є складним і зазвичай тривалим процесом, а його подальший розвиток і перехід до TQM може взагалі тривати роками. У загальному вигляді етапи розроблення систем якості можна представити таким чином:

1. *Визначення елементів системи якості.* На цій стадії спочатку необхідно провести ретельний аналіз процесу створення продукції та представити його у вигляді докладного переліку етапів робіт.

2. *Визначення складу структурних підрозділів системи якості*. Для цього необхідно проаналізувати функції, що виконуються наявними підрозділами, і порівняти їх із переліком функцій (елементів), котрі включено в систему якості, що створюється з урахуванням рекомендацій ISO 9000. У результаті визначаються підрозділи – виконавці за кожною функцією і кожним підрозділом, його нові функції офіційно включаються у функціональні обов'язки. Після визначення функцій та їх виконавців система якості набирає цілком конкретного контуру, який може бути представлено на двох схемах: структурній і функціональній.

3. Розроблення структурної схеми системи якості, котра будується на основі структурної схеми підприємства та дає можливість

показати «устрій» системи — склад і взаємозв'язок усіх структурних підрозділів, що виконують функції в системі якості. Окремим блоком можна показати керівне ядро системи якості – службу якості, а до неї, як було відзначено, включаються відділ технічного контролю, метрологічна служба, служба стандартизації, а також відділ управління якістю, що виконує функції організації, координації та методичного управління роботою з якості.

4. Розроблення функціональної схеми управління якістю, котра, на відміну від структурної схеми, що показує устрій системи якості, дозволяє наочно представити процес управління якістю.

5. Визначення складу та стану документації системи якості, коли після встановлення, *Хто* і *Що* повинен робити в системі якості, треба сказати, *Як,* якими методами це повинно робитися, згідно з якою документацією. Це найбільш об'ємна й рутинна робота у процесі розроблення системи якості.

6. Розроблення внутрішньофірмової системи документації – це розробка та коригування конкретних нормативних документів, у яких має бути викладено методи виконання функцій і завдань у системі якості. На цьому етапі відбувається наповнення системи якості необхідним внутрішнім змістом, а також інформаційне узгодження документів СМЯ та їх аналіз, спрямовані на перевірку того, наскільки повним є розроблений пакет документів.

7. Упровадження документації СМЯ, тобто набуття документами статусу обов'язкових для виконання через видання відповідного наказу першого керівника підприємства.

8. Перевірка СМЯ.

Як правило, процес створення на підприємстві СМЯ завершується її сертифікацією. Отже, останнім етапом її розробки можна вважати *організацію і проведення сертифікації СМЯ* на відповідність стандартам ISO 9001:2000 авторитетним органом із сертифікації.

Згідно з вимогами ISO 9001:2000, документація СМЯ повинна містити:

а) документовані виклади політики й завдань у сфері якості;

б) настанови з якості;

в) документовані методики, які вимагаються стандартом;

г) документи, потрібні організації для забезпечення ефективності планування та виконання процесів і управління ними (процедури та інструкції);

д) протоколи якості.

Як правило, в документації описується більшість важливих процесів, дій та видів діяльності підприємства. Повний опис усіх процесів СМЯ матиме ряд суттєвих переваг: як внутрішніх (можливість ефективно управляти процесами, використання як навчальних матеріалів, впевненість у стабільному виконанні процесів), так і зовнішніх (можливість довести ефективність процесів споживачам, органам із сертифікації тощо).

Документація системи якості являє собою ієрархічну систему, в якій документом найвищого рівня є політика та цілі в сфері якості. Стосовно змісту політики якості, слід розуміти, що оформлюється вона у формі короткої заяви керівника підприємства (як правило, на одній сторінці) і доводиться до робітників як самостійний документ. Керівництво організації повинне забезпечити, щоб політика у сфері якості за своїм змістом і структурою відповідала меті організації; містила зобов'язання щодо задоволення вимог та постійного поліпшення результативності системи управління якістю; була поширеною та зрозумілою на всіх рівнях організації; аналізувалася з погляду її постійної придатності. Політика якості повинна запевнити замовників у тому, що на підприємстві правильно визначено напрями робіт і цілі в сфері якості та обрано реальні засоби для їх досягнення. Усе це може позитивно позначитися на якості продукту, ефективності роботи підприємства, показниках його фінансової діяльності, і, як наслідок, — на задоволенні всіх зацікавлених сторін.

Саме в процесі розроблення настанов із якості визначається перелік процесів СМЯ 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). Причому 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.

Дослідження з оцінки ефективності розробки і впровадження систем якості були проведені однією з провідних сертифікаційних фірм світу – організацією «Ллойд Регістр». Під час досліджень аналізувалися економічні показники діяльності 222 підприємств машинобудівного профілю, що впровадили і сертифікували свої системи якості. Дослідження проводилися по групах – малі, середні й великі компанії. Порівнювалися результати діяльності таких підприємств із показниками, середніми по галузі (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – **Оцінка ефективності розробки і впровадження систем якості, проведена сертифікаційною організацією «Ллойд Регістр»**

Економічний показник діяльності	Компанії					
	великі		середні		малі	
	Система якості	Середній	Система якості	Середній	Система якості	Середній
Рентабельність, %	4,4	1,9	4,9	1,9	6,8	1,9
Повернення капіталу, %	16,6	7,7	16,2	7,7	17,5	7,7
Обсяг продажів на одного працюючого, тис. фунт. стерл.	93,5	47,7	62,2	47,7	53,7	47,7
Прибуток на одного працюючого, тис. фунт. стерл.	3,6	0,9	2,9	0,9	4,2	0,9
Інвестиції в розрахунку на одного працюючого, тис. фунт. стерл.	21,2	11,0	23,9	11,0	18,9	11,0

Загальний висновок, зроблений «Ллойд Регістром»: підприємства, що впровадили систему якості, в 2-3 рази ефективніші порівняно з конкурентами, що не використовують систему якості.

3.3. Організаційно-економічний механізм управління якістю

Основним результатом розвитку світового підприємництва у 80-х рр. XX ст. стало домінування конкуренції не цін, а якості: 80 % покупців приймали рішення про покупку, звертаючи увагу, в першу чергу, на якість продукції. Таким чином, конкурентоспроможною могла стати лише продукція (та, відповідно, й підприємство), яка мала за інших рівних умов і порівняно меншої виробничої собівартості вищу якість. Ця ситуація дозволила деяким аналітикам обґрунтувати термін «нова конкуренція», або «конкуренція за якістю на фоні, перш за все, організаційних, а не техніко-технологічних переваг». У цьому контексті слід відзначити вагомість інституційного напрямку аналізу і моделювання соціально-економічних систем за нових умов конкуренції, що не може ігноруватися в країнах із трансформаційною економікою, де нові інститути економічної стабілізації та фактори зростання формуються на фундаменті принципово нового розуміння значення категорії «якість». «Наріжним каменем» цього підходу є «коло якості», що в класичному варіанті акцентує увагу на принципових етапах, на яких саме і забезпечується якість. Принциповою відмінністю такого «кола» є охоплення різних етапів та сфер, у рамках яких забезпечується якість, – організаційного, техніко-технологічного і суто економічного змісту: вивчення ринку, науково-дослідні розробки, виробництво, контроль, збут, утилізація тощо. Отже, якість розглядається як синтетична функція різноаспектних за своєю природою структурних елементів.

У кожній галузі існують специфічні можливості підвищення якості продукції. Вони випливають з особливостей сировини, яка переробляється, техніки і технологій, що застосовуються, а також форм організації виробництва та багатьох інших факторів. Незважаючи на це, існує низка загальних факторів формування якості продукції з точки зору їх впливу на створення окремих властивостей чи їх сукупності, які діють як самостійно, так і у взаємозв'язку між собою, як на окремих етапах життєвого циклу продукції, так і на декількох з них. Ці фактори об'єднані у чотири

групи: технічні, організаційні, економічні та суб'єктивні. В нашому дослідженні увага приділятиметься, передусім, факторам економіко-організаційного плану, які відіграють, на нашу думку, домінантну роль щодо інших складових системи управління якістю.

До економічних факторів управління якістю належать: ціна, собівартість, форми і рівень зарплати, форми і методи стимулювання, рівень затрат на технічне обслуговування і ремонт, ступінь підвищення продуктивності суспільної праці. Всім елементам цієї групи одночасно притаманні контрольно-аналітичні та стимулюючі властивості. До перших відносять такі, що дозволяють кількісно визначити певні витрати, наприклад праці, засобів, матеріалів, що забезпечують досягнення певного рівня якості виробів. Дія стимулюючих факторів приводить як до підвищення рівня якості, так і до його зниження. Найбільш вагомими стимулюючими факторами є ціна і зарплата. В науковому плані питання економічної обґрунтованості організації адекватного ціноутворення в рамках загальної конкурентоспроможності підприємств достатньо вивчене: стверджується, що ефективний варіант такого ціноутворення стимулює підвищення якості. При цьому ціна повинна покривати всі витрати підприємства на заходи з підвищення якості та забезпечувати необхідний рівень рентабельності. Вважається, що звідси випливає варіабельність можливих стратегій ціноутворення.

Економічне підґрунтя вирішення проблем якості не може обійти дилеми співвідношення витрат на якість та очікуваного економічного ефекту внаслідок її поліпшення. В теорії менеджменту якості панує точка зору, що висока якість не коштує дорожче, а одночасне вдосконалення виробничих процесів приводить до значного зниження собівартості та продуктивності праці. Так, на думку Ф. Кросбі, підвищення якості не потребує значних витрат, оскільки за підвищення якості одночасно зростає і продуктивність, а також скорочується багато статей витрат, пов'язаних з усуненням виявлених дефектів, з переробленням неякісної продукції, з попередженням повернення продукції споживачем тощо (ми продемонстрували це на галузевих прикладах в розділі 1). Проте для

кожного конкретного підприємства подібне питання є життєво важливим: сформована модель управління якістю має бути оптимізованою з позицій досягнення ефекту, а не впровадження дискретних заходів, пов'язаних із додатковими витратами, інколи дуже значними. До цього слід додати, що ряд сучасних дослідників цього питання дуже обережно ставляться до безальтернативності фактора автоматизації в підвищенні якості, оскільки проблема, як вважається, має не технічний, а організаційний характер.

До організаційних факторів належать: поділ праці та спеціалізація, форми організації виробничих процесів, ритмічність виробництва, форми й методи контролю, організація праці. В контексті теоретичних конструкцій менеджменту особливе значення має оптимізація організації виробничих процесів. Це важливо ще й тому, що, на думку фахівців, організаційним факторам і досі не приділяється відповідної уваги, тому часто правильно спроектовані та виготовлені вироби в результаті неефективної організації виробництва втрачають свої якісні характеристики. Нині проблема якості настільки ускладнилася, що може бути вирішена тільки за умови формування нової організаційної структури, оскільки проблема якості переросла в існуючу організаційну структуру.

В забезпеченні якості значну роль відіграє людина з її професійною підготовкою, фізіологічними й емоціональними особливостями, трансформуючи у такий спосіб сучасні фірми, на думку ряду аналітиків, у соціально інтегровані системи. Суб'єктивний фактор як складова організаційних елементів систем управління якістю по-різному і досить істотно впливає на можливість економічного розв'язання проблеми якості. Від професійної підготовки людей, які займаються проектуванням, виготовленням і експлуатацією виробів, залежить рівень використання технічних факторів. Вважається, що за зростання ролі технічних факторів роль суб'єктивних слабшає, тому що використання сучасної техніки й технологій максимально звільняє технологічний процес від участі людини. Водночас слід зазначити, що розвиток окремого підприємства на основі вдосконалення організаційних факторів супроводжуватиметься збільшенням ролі суб'єктивних елементів.

Ця проблема досліджується часто з позицій інституційного аналізу як форма адаптації системи ринків, технологій та інститутів до нових вимог щодо якості масового виробництва та соціального бар'єру, який, як вважається, є чи не найсуттєвішим фактором середовища для організації. Наскільки важливі суб'єктивні фактори, свідчить поширена серед значної частини виробників думка про проблематичність економічної вигідності підвищення якості. Тому ще раз наголосимо: сучасні умови господарювання вимагають від кожного підприємства запровадження і дотримання належного (дієвого) комплексного механізму управління якістю продукції, які дійсно були б підтверджені економічно.

В організаційному плані визначальними специфічними елементами менеджменту якості, що справляють найбільш істотний вплив на процес безперебійного забезпечення виробництва і постачання на ринок конкурентоспроможної продукції, є стандартизація та сертифікація виробів.

Стандарт на продукцію є основним нормативно-технічним документом, в якому показники якості встановлюються, виходячи із новітніх досягнень науки й техніки та попиту споживачів. Набутий вітчизняними підприємствами досвід зовнішньої комерційної діяльності показує, що так звана безсертифікатна продукція оцінюється на світовому ринку у 3–4 рази дешевше, тобто фактично реалізується за демпінговими цінами. Тому наявність сертифіката, зокрема стандарту ISO серії 9000, відкриває перед українськими виробниками широкі перспективи при веденні бізнесу: підвищуються шанси на успіх при участі в тендерах, з'являються можливості експорту продукції за більш привабливими цінами (наявність сертифіката ISO у виробника позбавляє партнерів від необхідності проводити дорогу експертизу якості товарів) і т.д. Але, що найголовніше, побудована з урахуванням вимог міжнародних стандартів ISO система якості дозволяє зробити роботу підприємства максимально ефективною і прибутковою. Останнє досягатиметься на основі ефекту нових партнерських відносин, зокрема як формальних, так і неформальних угод на базі норм, яких дотримуватимуться всі учасники мережі.

Спостереження показали, що менеджери до 60 % свого часу витрачають на роботу з усунення наслідків різних збоїв на підприємстві. В той же час підтверджена виключно висока економічна ефективність витрат на попередження таких подій. Стандарти серії ISO 9000 спрямовані більшою мірою на попередження відмов, ніж на їх пошук і усунення. Схема одержання сертифіката на відповідність стандартам ISO 9000, на перший погляд, досить проста: виробнику необхідно розробити систему якості, яка відповідає певним вимогам, і запровадити її на підприємстві. Але складність полягає в тому, що стандарти ISO серії 9000 не встановлюють жорстких правил. Вони тільки визначають, що необхідно зробити на підприємстві для побудови оптимальної системи якості. Як правило, першим кроком змін є самооцінка діяльності організації на відповідність певним моделям досконалості. Вона дає можливість визначити галузі, де можливе поліпшення, розставити пріоритети і сконцентрувати ресурси на головних напрямах. Повторна самооцінка, проведена через певний час, дозволяє побачити динаміку змін і спланувати наступні кроки розвитку.

Стандарти ISO 9000 ведуть свою історію з 1987 р., коли Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) затвердила першу версію універсальних стандартів сертифікації систем якості – ISO 9000/87. За основу при розробці стандартів ISO 9000 були прийняті стандарти, що використовувалися міністерством оборони США для оцінювання систем забезпечення якості постачальників оборонної продукції. Методологічною базою стандартів став підхід загального управління якістю TQM. Від 2001 р. сертифікувати за ISO 9000 можна лише повномасштабну систему якості. Концепція ISO 9000 ґрунтується на економічно ефективному застосуванні «правила довіри», що дозволяє раціональніше використовувати ресурси як кожного підприємства окремо, так і економіки в цілому. Можна вважати, що стандарти систем якості ISO 9000 були впроваджені саме для того, щоб сприяти підвищенню рівня впевненості фірм у постачальниках.

Універсальність стандартів ISO полягає в тому, що вони не пропонують абсолютних вимірних критеріїв якості для кожного окре-

мого виду продукції та послуг (наприклад необхідних технічних характеристик продукції). Ці стандарти задають лише методологію функціонування системи якості, що, у свою чергу, повинна забезпечувати високу якість продукції і послуг. Сертифікація за стандартами ISO 9000 передбачає відповідність системи якості підприємства ряду як змістовних, так і формальних вимог, і має, як вважається, насамперед організаційну спрямованість. Це підтверджують і концептуальні базові принципи стандартів ISO серії 9000:2000:

1) організація виробництва, орієнтована на споживача, для чого система якості повинна містити механізм визначення відповідних показників;

2) лідерство керівників як необхідна умова стійкого успіху;

3) залучення працівників до системи якості досягається шляхом делегування їм необхідних повноважень, чіткого з'ясування на усіх ієрархічних рівнях цілей і завдань компанії, а також шляхом створення сприятливих умов для праці;

4) процесний підхід до управління;

5) системний підхід до управління якістю як сукупність взаємопов'язаних процесів, згідно з яким працівники мають не тільки створювати і розвивати системи, спроможні виявляти і усувати причини проблем, але й безперервно підвищувати власну кваліфікацію;

6) постійне вдосконалення як основа адаптації до мінливих умов ринку за рахунок постійного поліпшення показників діяльності підприємства шляхом мотивованого зменшення всіх видів витрат, підвищення рівня вмотивованості працівників і гнучкості бізнесу;

7) прийняття рішень на основі аналітичних даних;

8) взаємовигідне співробітництво з постачальниками, коли рівень витрат на контроль якості та його загальна ефективність істотно залежать від обґрунтованого вибору і застосування тих або інших методів (видів) здійснення відповідних процедур.

Таким чином, основою успішної діяльності підприємства є зміна організаційної структури відповідно до вимог ринку та

впровадження сучасних інформаційних технологій. При цьому система управління якістю необхідна як інструмент забезпечення стабільного виконання вимог до якості продукції та задоволення потреб споживачів, як засіб запобігання невідповідностям, зниження невиробничих витрат та собівартості продукції, підвищення продуктивності праці, а також як можливість вирішення соціальних проблем персоналу.

Оцінювання ролі різних факторів забезпечення якості з боку представників вищого та середнього менеджменту показало, що за ринкових умов господарювання активне і широке використання організаційних факторів підвищення якості продукції розглядається як потенційно найбільш значущий і реально досяжний шлях на підприємствах усіх галузей. До таких факторів належать: запровадження сучасних форм і методів організації виробництва та управління ним, які уможливлюють ефективне застосування високоякісної техніки й прогресивної технології; удосконалення методів різноманітного контролю на всіх стадіях виготовлення продукції; розширення прямих господарських зв'язків між виробниками і споживачами продукції; вивчення та запровадження позитивного досвіду тощо.

3.4. Комплексна система управління якістю продукції (КС УЯП)

Нагадаємо ще раз, що комплексна система управління якістю продукції – сукупність заходів, методів і засобів, які спрямовано на встановлення, забезпечення і підтримку необхідного рівня якості продукції при її розробці, виготовленні, обігу та експлуатації або споживанні.

У процесі управління якістю продукції розробляють і виконують організаційні, технічні, економічні заходи, в тому числі щодо:

– підвищення технічного рівня та якості продукції;

– вдосконалення технології, підвищення виробничої культури, поліпшення організаційного й технічного обслуговування виробництва;

– організації та вдосконалення контролю за ходом технологічних процесів та якістю продукції, що випускається;

– організації та вдосконалення збору, аналізу і використання інформації про якість продукції, що випускається;

– підвищення кваліфікації та організації навчання робітників й інженерно-технічних працівників прогресивним формам та методам поліпшення якості продукції;

– вдосконалення системи матеріального і морального стимулювання за підвищення технічного рівня та якості продукції, що випускається, для посилення відповідальності за виготовлення і випуск недоброякісної продукції.

Управління якістю продукції є невід'ємною частиною управління виробництвом і здійснюється органами управління об'єднання (підприємства).

При розробці й впровадженні системи мають враховуватися такі чинники:

– новітні досягнення науки й техніки;

– передовий досвід промислових підприємств країни з управління якістю продукції та підвищення ефективності виробництва;

– зарубіжний досвід з поліпшення якості продукції;

– можливості широкої автоматизації та механізації всіх процесів і використання комп'ютерної техніки.

Структура і склад системи мають передбачати можливість її подальшого вдосконалення на базі: систематичного вивчення вимог споживачів до якості виробів; даних науково-технічних прогнозів розвитку техніки і технології у відповідній галузі промисловості; вивчення досвіду експлуатації виробів; аналізу досягнутого передового досвіду в інших галузях вітчизняної промисловості та за кордоном; своєчасного впровадження останніх досягнень науки і техніки в галузі технології, організації та управління виробництвом.

Комплексна система управління якістю продукції призначена для вдосконалення організації виробництва з метою постійного забезпечення відповідності якості продукції потребам народного

господарства і населення та систематичного підвищення на цій основі ефективності виробництва. Ця мета досягається:

– створенням і освоєнням у задані терміни нових видів продукції, яка за якісними і техніко-економічними характеристиками відповідає досягненням світової науки і техніки або перевершує їх і може бути віднесена до вищої категорії якості;

– збільшенням питомої ваги продукції вищої категорії якості в загальному обсязі виробництва товарної продукції;

– планомірним поліпшенням показників якості продукції, що випускається;

– підвищенням конкурентоспроможності продукції на зовнішньому ринку;

– своєчасним зняттям, заміною або модернізацією продукції другої категорії якості;

– поліпшенням економічних показників діяльності підприємства.

Основними завданнями КС УЯП є:

- формування високого рівня якості продукції при її розробці;
- забезпечення встановленого рівня якості продукції при її виробництві;
- ефективне використання продукції і підтримка (збереження і відновлення) досягнутого рівня якості на стадії обігу та в експлуатації.

Структура КС УЯП включає всі підрозділи і служби об'єднання (підприємства), що беруть участь в управлінні й виробництві продукції на стадіях розробки, виготовлення, обігу та експлуатації (споживання).

Вона характеризується:

–складом цих служб і підрозділів;

–складом і розподілом між ними задач і функцій управління якістю продукції та необхідних для їх виконання засобів (комплексу нормативно-технічної документації, засобів збору, обробки і передачі інформації, засобів оргтехніки тощо).

Структура КС УЯП передбачає багаторівневу організацію управління: об'єднанням, підприємством, цехом, відділом, бригадою.

Елементами КС УЯП є заходи, процеси, технічні засоби і нормативно-технічні документи, що формують і забезпечують функціонування системи. Ці елементи, властиві системам управління якістю в об'єднаннях (на підприємствах) різних галузей промисловості, в кожній галузі мають конкретний зміст з урахуванням організаційної структури, характеру і номенклатури продукції, що випускається, та інших специфічних особливостей.

Взаємозв'язок між елементами КС УЯП забезпечується системою стандартизації, що регламентує норми і правила у сфері управління та організації виробництва і встановлює порядок розробки, впровадження і обігу нормативно-технічних документів.

Показники якості продукції та їх значення визначаються державними, галузевими, республіканськими стандартами, технічними умовами та іншою нормативно-технічною документацією. В рамках КС УЯП стандартами підприємства можуть встановлюватися вимоги до номенклатури і значень показників якості напівфабрикатів, деталей і складальних одиниць, що є складовими частинами виробів (продукції), технологічного оснащення та інструменту, що розробляються або виготовляються, методи їх визначення й оцінки.

При управлінні якістю виконуються такі функції:

– функція прогнозування потреб, технічного рівня та якості продукції, яка спрямована на встановлення перспективного технічного рівня і якості продукції з урахуванням потреб населення країни; результати прогнозування є початковими даними для планування підвищення якості;

– функція планування підвищення якості продукції – спрямована на встановлення показників діяльності підприємства у сфері підвищення якості, а також на розробку планів, що забезпечують досягнення цих показників;

– функція атестації продукції – спрямована на підготовку до атестації продукції, що випускається, за трьома категоріями якос-

ті, а також на організацію заводської атестації деталей, складальних одиниць, технологічних процесів тощо.

– функція розробки і постановки продукції на виробництво – спрямована на створення конструкторської документації та дослідних зразків продукції високого технічного рівня та якості, що відповідає вищій категорії, і освоєння цієї продукції у виробництві;

– функція технологічної підготовки виробництва – спрямована на забезпечення готовності виробництва, служб і засобів підприємства до виготовлення продукції запланованого рівня якості в заданих масштабах виробництва;

– функція матеріально-технічного забезпечення – спрямована на забезпечення підприємства сировиною, матеріалами, напівфабрикатами, технологічним устаткуванням та іншими матеріальними фондами, номенклатура, обсяг і показники якості яких відповідають вимогам нормативно-технічних документів;

– функція метрологічного забезпечення – спрямована на забезпечення єдності, точності й достовірності вимірювання якості продукції та якості засобів виробництва;

– функція підбору, розстановки, виховання і навчання кадрів – спрямована на забезпечення підприємства необхідними кадрами, підвищення їх кваліфікації, виховання в дусі свідомого творчого ставлення до праці та задач підприємства у сфері підвищення якості продукції;

– функція забезпечення стабільного рівня якості продукції – спрямована на збереження і підтримку ритмічності виробництва, дотримання заданих технологічних режимів і трудових процесів;

– функція організації зберігання, транспортування, експлуатації і ремонту – спрямована на створення умов для максимально можливого збереження і відновлення рівня якості продукції;

– функція стимулювання якості продукції – спрямована на моральне і матеріальне стимулювання працівників об'єднання (підприємства) з метою створення продукції високої якості;

– функція відомчого контролю – спрямована на виявлення продукції і виробничих процесів, рівень якості яких не відповідає

вимогам нормативно-технічної і технічної документації, а також на виявлення причин цих відхилень;

– функція державного нагляду за упровадженням і дотриманням стандартів, технічних умов і станом засобів вимірювань на підприємстві – реалізується у напрямі здійснення заходів щодо усунення причин недоліків, виявлених при проведенні державного нагляду;

– функція правового забезпечення якості продукції – спрямована на організацію функціонування всіх елементів КС УЯП у строгій відповідності із законодавством України.

У межах КС УЯП здійснюється організація трудової діяльності, що спрямована на забезпечення наукової організації праці, організацію та обслуговування робочих місць, організацію харчування і відпочинку, впроваджується система управління якістю праці на основі принципів бездефектної праці (СБП) і розв'язуються інші питання трудової діяльності з метою підвищення якості продукції.

Інформаційне забезпечення КС УЯП включає:

– відомості про якість вітчизняної і зарубіжної продукції, що містяться в ГОСТ, РСТ, ОСТ, ТУ;

– відомості про якість кращих зразків аналогічної вітчизняної та зарубіжної продукції, про досягнення науково-технічного прогресу, що дозволяють підвищити якість продукції, яка випускається (дані вітчизняних і міжнародних виставок, матеріали вітчизняної та іноземної літератури, каталоги, звіти про закордонні відрядження тощо);

– відомості про якість продукції, одержувані на стадії обігу й експлуатації або споживання (про реалізацію продукції збутовими і торговими організаціями, попит на продукцію, претензії споживачів, зберігання властивостей продукції в процесі обігу, що надходять від збутових, торгових, транспортних і складських організацій, про надійність, ремонтні витрати, витрати запасних частин, трудомісткість ремонтів та інші, що надходять від експлуатаційних і ремонтних підприємств тощо);

– результати стендових, полігонних та інших заводських випробувань, а також звіти і матеріали відділів технічного контролю, стандартизації, головного конструктора, головного технолога та ін.

Управління якістю продукції здійснюється директором об'єднання (підприємства), його заступниками, начальниками відділів, служб і підрозділів.

Координація робіт, пов'язаних із функціонуванням і розвитком системи управління якістю продукції, покладається на спеціальний підрозділ, підпорядкований безпосередньо директору або головному інженеру об'єднання (підприємства).

Залежно від ступеня централізації управління окрема конкретна функція може виконуватися одним або декількома підрозділами (виконавцями), або один підрозділ (виконавець) може виконувати одночасно декілька функцій управління якістю.

Розподіл функцій управління якістю між підрозділами є специфічним для кожного конкретного об'єднання (підприємства). Воно залежить від масштабів і характеру виробництва, складу підрозділів та інших чинників.

Зразковий розподіл функцій з управління якістю між підрозділами підприємства може бути представлений таким чином.

Відділ головного конструктора і підрозділ надійності за узгодженням із замовником здійснюють вибір номенклатури показників якості продукції, встановлюють значення цих показників, а також методи їх визначення і оцінки, виконують функцію прогнозування потреб, технічного рівня та якості продукції, функцію розробки і постановки продукції на виробництво; беруть участь спільно з іншими підрозділами у виконанні функцій планування підвищення якості продукції, атестації продукції, організації зберігання, транспортування, експлуатації і ремонту, розробляючи з цією метою методичні матеріали (рекомендації, посібники з навчання експлуатаційного персоналу, специфікації і нормативи витрат запасних частин тощо).

Економічні відділи здійснюють діяльність з підвищення якості продукції, організації термінів виконання робіт по всіх стадіях її життєвого циклу.

Відділ головного технолога керує технологічною підготовкою виробництва, роботами щодо підвищення якості продукції технологічними методами, бере участь спільно з іншими підрозділами підприємства в забезпеченні технологічності конструкцій, виконанні функцій планування підвищення якості продукції, атестації продукції, розробки і постановки продукції на виробництво, контролі якості продукції.

Відділ технічного контролю здійснює систематичний вхідний, операційний і приймальний контроль якості продукції; проводить приймальні випробування дослідних зразків і перших промислових серій; контролює проведення профілактичних заходів щодо попередження браку; бере участь спільно з іншими підрозділами в підготовці до державної атестації продукції, а також у підготовці і проведенні заводської атестації деталей складальних одиниць, технологічних процесів тощо.

Відділи матеріально-технічного постачання, кооперування і комплектації виконують функцію матеріально-технічного забезпечення якості продукції в частині своєчасного постачання сировиною, паливом, матеріалами, напівфабрикатами, комплектуючими виробами необхідної якості.

Відділ головного метролога спільно з центральною заводською лабораторією виконує функцію метрологічного забезпечення якості продукції, бере участь спільно з відділом головного технолога в розробці методів і засобів вимірювань, організовує їх упровадження, здійснює нагляд за станом засобів вимірювань.

Відділ кадрів спільно з відділом навчання і підрозділами підприємства здійснює підбір, розстановку, виховання і навчання кадрів.

Виробничо-диспетчерський відділ і цехи основного виробництва виконують функцію забезпечення стабільного рівня якості продукції та спільно з іншими підрозділами беруть участь у підтримці технологічної дисципліни, в проведенні технологічної підготовки виробництва.

Відділ маркетингу, експлуатаційно-ремонтні служби спільно із спеціалізованими підрозділами для зберігання готової продукції виконують функцію організації зберігання, транспортування, експлуатації і ремонту з метою підтримки необхідної якості продукції і здійснюють зовнішні зв'язки підприємства з цього питання.

Відділ праці і зарплати здійснює нормування праці, спільно з відділом наукової організації праці і підрозділами підприємства здійснює організацію бездефектної праці, стимулювання підвищення якості продукції.

Відділ капітального будівництва бере участь у здійсненні функції технологічної підготовки виробництва в частині забезпечення виробництва необхідним устаткуванням.

Відділи головного механіка і головного енергетика виконують функцію забезпечення стабільного рівня якості продукції в частині підтримки необхідної точності технологічного устаткування, беруть участь спільно з іншими підрозділами у виконанні функції технологічної підготовки виробництва.

Юридичний відділ (договірно-претензійна служба) виконує функцію правового забезпечення управління якістю продукції.

Відділ технічної інформації забезпечує служби об'єднання (підприємства) необхідною для їх діяльності інформацією про досягнення вітчизняної і зарубіжної науки й техніки, бере участь спільно з іншими підрозділами підприємства в організації вивчення і поширення передового досвіду у сфері якості продукції й управління нею.

Відділ стандартизації виконує функції, передбачені ДСТУ, а також документами, що затверджені Держстандартом, бере участь у розробці нормативно-технічних документів з КС УЯП, формує фонд стандартів підприємства з управління якістю продукції.

Підрозділи автоматизованих систем управління виробництвом (АСУВ) здійснюють збір і обробку інформації про якість продукції та якість праці, видають необхідну інформацію підрозділам підприємства і беруть участь спільно з ними в підготовці й прийнятті управлінських рішень.

Спеціалізований підрозділ з управління якістю продукції здійснює координацію діяльності підрозділів підприємства щодо виконання функцій управління якістю продукції, здійснює або організовує аналіз накопичуваної інформації про якість продукції та причини дефектів, здійснює підготовку проектів управлінських рішень керівників об'єднання (підприємства), спрямованих на підвищення якості продукції, організовує діяльність щодо вдосконалення КС УЯП.

На великих підприємствах і об'єднаннях спеціалізований підрозділ здійснює координацію виконання таких робіт:

- встановлення мети і завдань управління якістю;
- розробка програм розвитку підприємства (об'єднання) у сфері підвищення якості;
- вдосконалення господарських механізмів та організаційної структури управління якістю, модернізація та автоматизація КС УЯП;
- розробка методів стимулювання якості праці та продукції;
- розробка методів і проведення аналізу, оцінки й атестації продукції, виробничих та управляючих процесів;
- розробка і вдосконалення методів та засобів вимірювань і контролю якості;
- розробка методів і впровадження випереджальної стандартизації;
- розробка і впровадження методів підвищення надійності виробів;
- прогнозування і планування потреб, технічного рівня і якості продукції з урахуванням конкретних сфер споживання (експлуатації);
- планування, організація та облік результатів діяльності щодо розробки і постановки продукції на виробництво, технічної підготовки виробництва, забезпечення якості устаткування, яке замовляється та одержується, комплектуючих виробів, сировини, матеріалів тощо;
- гарантійне обслуговування;

• оперативне управління якістю процесів проектування і виготовлення;

• навчання кадрів та ін.

Головний інженер об'єднання (підприємства) є відповідальним за організацію і здійснення всіх технічних заходів у КС УЯП. Він очолює роботу з атестації продукції, організовує розробку та виконання організаційно-технічних заходів за результатами державного нагляду і відомчого контролю тощо.

В управлінні якістю продукції, крім штатних підрозділів, беруть участь комісії з якості, з культури виробництва, суспільні інспекції з якості, групи інспекційного контролю, тимчасові групи аналізу причин виявлених дефектів та інші, які формуються зі спеціалістів підприємства.

Розробка і впровадження КС УЯП складається з трьох етапів:

I. Підготовка до розробки системи.

II. Розробка проекту системи.

III. Впровадження системи.

На **етапі підготовки до розробки системи** проводяться такі заходи:

По-перше, видається наказ по об'єднанню (підприємству) про організацію робіт з розробки системи і створення координаційно-робочої групи на чолі з головним інженером (додаток А).

По-друге, організовується технічне навчання керівників і провідних фахівців підрозділів, які братимуть участь у розробці документації. До програми цього навчання входять такі питання:

– Рішення Уряду України з питань стандартизації та якості продукції.

– Стандартизація як основа управління якістю продукції (державна система стандартизації, стандартизація і стандарт; основні задачі стандартизації; об'єкти стандартизації; види і категорії стандартів; порядок перегляду і внесення змін до стандартів; органи і служби стандартизації; зміст, структура і виклад стандартів; стандарти підприємства в системі управління якістю продукції).

– Якість продукції (основні поняття і положення; показники якості продукції та технологічних процесів; оцінка показників якості; показники надійності й гарантійні терміни).

– Управління якістю продукції (загальні поняття і принципи управління якістю продукції, управління якістю як невід'ємна частина управління виробництвом; діючі системи управління якістю продукції; елементи систем управління якістю продукції; комплексна система управління якістю продукції на базі стандартизації; управління якістю продукції в рамках АСУ).

– Функції комплексних систем управління якістю продукції (прогнозування потреб, технічного рівня та якості продукції; планування підвищення якості продукції; атестація продукції; розробка і постачання продукції на виробництво; технологічна підготовка виробництва, матеріально-технічне забезпечення якості продукції; метрологічне забезпечення якості продукції; підбір, розстановка, виховання і навчання кадрів; забезпечення стабільного рівня якості продукції; організація зберігання, транспортування, експлуатації та ремонту продукції; стимулювання підвищення якості продукції; відомчий контроль якості продукції; державний нагляд за впровадженням і дотриманням стандартів, технічних умов і станом засобів вимірювань; правове забезпечення якості продукції).

– Порядок розробки і впровадження комплексної системи управління якістю продукції на базі стандартизації.

По-третє, розробляються програми аналізу з якості продукції в галузях економіки України (додаток Б).

Результати аналізу є основою для розробки плану заходів щодо підвищення організаційно-технічного рівня виробництва й управління, базою для розробки технічного завдання на КС УЯП.

На **етапі розробки проекту комплексної системи управління якістю продукції** здійснюється розробка:

–технічного завдання на КС УЯП;

–технічного проекту КС УЯП;

–робочого проекту КС УЯП.

Технічне завдання розробляють із метою встановлення основних вимог до КС УЯП і порядку її розробки (форму технічного завдання на КС УЯП див. у додатку В).

Технічне завдання має містити такі пункти:

- підстава для розробки;
- мета розробки КС УЯП;
- характеристика об'єднання, підприємства (початкові дані);
- принципи побудови системи;
- стандарти підприємства на КС УЯП;
- організаційно-технічні заходи;
- основні нормативні й методичні джерела;
- етапи робіт і терміни їх виконання;
- перспектива продовження робіт із КС УЯП;
- додаткові вказівки.

У разі підготовки до розробки КС УЯП в умовах АСУ слід передбачити пункти, що включають інформаційне, математичне і технічне забезпечення систем.

У пункті «Підстава для розробки» вказують директивні документи, на підставі яких слід розробляти КС УЯП.

У пункті «Мета розробки КС УЯП» стисло висловлюють основну мету створення системи. Наприклад, «Метою розробки і впровадження КС УЯП є створення умов, які дозволяють систематично і планомірно:

- освоювати в задані терміни нові види продукції, яка за якісними і техніко-економічними характеристиками відповідає досягненням світової науки і техніки або перевершує їх і може бути віднесена до вищої категорії якості;
- збільшувати питому вагу продукції вищої категорії якості в загальному обсязі виробництва товарної продукції;
- поліпшувати показники якості продукції, що випускається;
- підвищувати конкурентоспроможність продукції на зовнішньому ринку;
- знімати, замінювати або модернізувати продукцію другої категорії якості;
- поліпшувати економічні показники діяльності підприємства».

В пункті «Характеристика об'єднання (підприємства)» дають коротку характеристику виробництва й управління, а також продукції, що випускається, вказують, які стадії життєвого циклу продукції охоплює об'єднання (підприємство) своєю діяльністю, зазначають характер і зміст зовнішніх зв'язків.

У пункті «Принципи побудови системи» вказують орієнтовний перелік функцій (зміст управління), задачі, що вирішуються щодо кожної функції, закріплення їх за конкретними підрозділами.

У пункті «Стандарти підприємства на КС УЯП» дають перелік СТП, що розроблюються і входять до проекту системи, по кожному СТП вказують терміни початку і закінчення розробки, відповідального виконавця (При необхідності ця частина може бути винесена в додаток до технічного завдання). Стандарти підприємства повинні бути згруповані за певним принципом (за стадіями життєвого циклу, за функціями тощо).

З метою забезпечення взаємозв’язку між стандартами підприємства технічне завдання на розробку КС УЯП повинне передбачати одночасну розробку технічних завдань на всі стандарти підприємства КС УЯП.

У цьому ж пункті зазначають основні вимоги до СТП, спрямованість на єдність форми і змісту та взаємозв'язок СТП між собою й іншими нормативними документами.

У пункті «Організаційно-технічні заходи» слід вказати основні напрями заходів щодо підвищення організаційно-технічного рівня підприємства, а саме:

- Заходи щодо підвищення технічного рівня підприємства:

- модернізація устаткування;

- уніфікація і стандартизація технологічного оснащення та інструменту;

- підвищення рівня механізації та автоматизації виробництва;

- вдосконалення контрольно-вимірювальних і випробувальних засобів;

- розвиток допоміжного виробництва і дослідно-експериментальної бази;

- застосування сучасних технічних засобів проектування і технологічної підготовки виробництва тощо.

• Заходи щодо підвищення рівня технічної документації:

вдосконалення конструкторської документації, приведення у відповідність із задачами розробки і введення в дію КС УЯП нормативно-технічної документації, що регламентує методи прогнозування, планування, атестації, розробки і постачання продукції на виробництво, технологічної підготовки виробництва, метрологічного забезпечення контролю і випробувань, збору й обробки інформації за якістю, оплати праці та стимулювання якості продукції та ін.

• Заходи щодо вдосконалення організації виробництва й управління:

- поглиблення спеціалізації і розширення кооперації усередині об'єднання (підприємства);

- впровадження провідних форм організації виробничих процесів, методів наукової організації праці і забезпечення ритмічності виробництва;

- поліпшення обслуговування робочих місць;

- розвиток структури управління об'єднанням (підприємством);

- створення і вдосконалення роботи служб стандартизації, метрології, управління якістю тощо

• Заходи щодо підвищення рівня кваліфікації кадрів:

- організація шкіл провідного досвіду з поліпшення якості продукції;

- поліпшення професійного навчання всіх категорій працюючих;

- організація навчання робочих, інженерно-технічних працівників і управлінського персоналу з питань стандартизації та управління якістю тощо.

• Заходи щодо підвищення культури виробництва:

- організація зон відпочинку;

- створення комфортних умов роботи;

- поліпшення освітленості робочих місць і зниження рівня шуму на робочих місцях;

- поліпшення вентиляції та кондиціонування повітря;
- введення в розпорядок робочого дня виробничої гімнастики;
- озеленення території тощо.

• Заходи щодо поліпшення зовнішніх зв'язків об'єднання (підприємства):

- організація роботи з постачальниками щодо поліпшення якості сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, що поставляються, та ін.;
- організація роботи з розробниками продукції щодо поліпшення якості проектів і дотримання термінів розробки;
- організація гарантійного обслуговування та ремонту;
- організація отримання інформації щодо стадії експлуатації;
- вдосконалення структури зовнішніх зв'язків;
- організація робіт щодо зміцнення договірних відносин тощо.

Основою для розробки цього пункту служать результати аналізу стану справ за якістю в об'єднанні (на підприємстві), за якими оформляється висновок, що вміщує такі складові:

1. Пропозиції щодо усунення виявлених недоліків і поліпшення організації робіт стосовно якості.

2. Характеристика ступеня готовності об'єднання (підприємства) до розробки і впровадження КС УЯП.

3. Пропозиції щодо термінів розробки і впровадження КС УЯП або щодо підвищення організаційно-технічного рівня об'єднання (підприємства) з метою підготовки його до розробки КС УЯП.

4. Додатки:

4.1. Схема (структура) існуючої системи управління якістю продукції в об'єднанні (на підприємстві).

4.2. Схема основних інформаційних потоків щодо якості продукції.

4.3. Комплект форм, бланків використовуваної документації.

4.4. Комплект діючої нормативно-технічної документації:

а) міжгалузевий;

б) галузевий (галузеві стандарти, інструкції тощо);

в) об'єднання, підприємства (накази, розпорядження, положення про відділи та ін.).

4.5. План організаційно-технічних заходів щодо ліквідації недоліків, виявлених у результаті проведеного аналізу.

4.6. Пропозиції щодо розробки основних положень комплексної системи управління якістю продукції в об'єднанні (на підприємстві) або заходу для підвищення організаційно-технічного рівня об'єднання (підприємства) з метою підготовки його до розробки КС УЯП.

4.7. Пропозиції щодо розробки технічного завдання на комплексну систему управління якістю продукції.

4.8. Пропозиції щодо складу стандартів підприємства.

У пункті «Основні нормативні і методичні джерела» перераховують види матеріалів, які повинні бути використані при розробці КС УЯП, ГОСТи, ОСТи та інші (конкретні матеріали, що використовуються при розробці кожного СТП, перераховуються в технічних завданнях на ці СТП).

У пункті «Етапи робіт і терміни їх виконання» повинні бути вказані етапи робіт зі створення всієї системи, черговість і терміни виконання кожного етапу. А також може бути передбачена розробка технічного проекту КС УЯП або основного СТП системи, що виконує роль технічного проекту, почергова розробка груп СТП та інших елементів системи. В цьому ж пункті вказують, що впровадження системи здійснюється поетапно, у міру розробки СТП шляхом виконання заходів щодо впровадження кожного стандарту. Повинні бути вказані підрозділи об'єднання (підприємства), що беруть участь у виконанні кожного етапу, а також сторонні організації, що залучаються (наприклад науково-дослідні інститути та ін.).

У пункті «Перспектива продовження робіт із КС УЯП» зазначають напрями вдосконалення системи (перспектива розробки більш широкого складу СТП і переходу до автоматизованої підсистеми управління якістю продукції у складі АСУП).

У пункті «Додаткові вказівки» допускається вносити додаткові вимоги об'єднання (підприємства) і керівних організацій, не висловлені в інших розділах.

До технічного завдання повинні додаватися:

- перелік підрозділів і посадовців об'єднання (підприємства), з якими в обов'язковому порядку повинні узгоджуватися всі стандарти підприємства на КС УЯП;

- перелік підрозділів і посадовців об'єднання (підприємства), яким в обов'язковому порядку повинні надсилатися на відгук усі стандарти підприємства на КС УЯП.

Одночасно з розробкою технічного завдання складається Пояснювальна записка, в якій дають короткий огляд наявного стану справ щодо якості, обґрунтування необхідності проведення робіт. Пояснювальна записка служить додатком до технічного завдання.

Технічний проект КС УЯП повинен містити такі пункти:

–підстави для розробки;

–мета створення КС УЯП;

–принципи й загальна структурно-функціональна схема КС УЯП;

–засоби забезпечення КС УЯП;

–стандарти підприємства з управління якістю;

–заходи з підвищення організаційно-технічного рівня підприємства.

(Форму технічного проекту див. у додатку Г).

У пункті «Підстава для розробки» вказують найменування, номер і дату затвердження технічного завдання на КС УЯП.

У пункті «Мета створення КС УЯП» в разі необхідності уточнюють формулювання мети, яке подано в технічному завданні на розробку КС УЯП. Якщо необхідності в уточненні немає, то формулювання мети в технічному проекті повторює формулювання мети, яке подано в технічному завданні.

У пункті «Принципи та загальна структурно-функціональна схема КС УЯП» дають уточнений (порівняно з технічним завданням) перелік функцій управління якістю продукції із зазначенням посадових осіб, що відповідають за виконання кожної функції: загальну структурну схему об’єднання (підприємства) із за-

значенням функцій, що виконуються підрозділами та посадовими особами і зв'язками підпорядкування.

У цьому ж пункті вказують стадії життєвого циклу, на яких підприємство здійснює управління якістю, порядок координації діяльності при функціонуванні КС УЯП, підрозділ, який відповідає за координацію, його структуру та підлеглість.

У пункті «Засоби забезпечення КС УЯП» вказують ті засоби, на які можуть та повинні орієнтуватися розробники стандартів підприємства та системи в цілому.

До таких засобів, у першу чергу, належать:

–засоби інформаційного забезпечення;

–засоби оргтехніки (в т. ч. обчислювальної техніки);

–засоби метрологічного забезпечення;

–експериментальна та випробувальна база;

–фонди матеріального стимулювання за якістю продукції і т. ін.

У цьому ж пункті зазначають можливості й напрями вдосконалення виробництва, технічного переозброювання та реконструкції, на які можуть і повинні орієнтуватися розробники КС УЯП.

Повний обсяг засобів забезпечення КС УЯП виявляється при розробці стандартів підприємства та заходів щодо їх упровадження і відображається в документах робочого проекту КС УЯП.

У пункті «Стандарти підприємства з управління якістю» перелічують стандарти підприємства КС УЯП та дають зведений графік їх розробки. На розсуд розробника уточнений перелік СТП і графік робіт щодо їх розробки можуть бути винесені у додаток.

Основою для розробки цього пункту технічного проекту служить перелік СТП, передбачений Технічним завданням на КС УЯП, і пропозиції щодо його змін, які виникли в ході розробки технічного проекту. Стандарти підприємства мають бути згруповані за окремим принципом (за стадіями життєвого циклу, функціями тощо). Рекомендується схематично зобразити взаємозв'язки між стандартами підприємств усередині кожної групи і зв'язок кожної групи з основним СТП.

У технічний проект у вигляді додатків обов'язково включають технічні завдання на розробку кожного стандарту підприємства КС УЯП.

У цих технічних завданнях відображають взаємозв'язок з іншими стандартами підприємств і стандартами більш високої категорії та перелічують основні нормативні й методичні джерела та матеріали, які мають бути використані при розробці стандартів. Технічні завдання на розробку стандартів повинні відповідати вимогам ГОСТ «Государственная система стандартизации. Техническое задание на разработку стандартов».

Ці технічні завдання є основою для складання вільного графіка розробки СТП.

У пункті «Заходи з підвищення організаційно-технічного рівня підприємства» дається перелік заходів із зазначенням строків їх виконання та відповідальних виконавців. У цей перелік, у першу чергу, включаються пункти «Плану заходів щодо підвищення організаційно-технічного рівня підприємств», складеного за результатами аналізу стану справ щодо якості в об'єднанні (на підприємстві). До включення належать пункти плану, що не реалізовані до моменту затвердження технічного проекту КС УЯП.

Крім того, до переліку можуть бути включені додаткові заходи, необхідність у яких виявляється при розробці технічного проекту.

До технічного проекту мають бути додані:

– копія технічного завдання на КС УЯП;

– перелік стандартів підприємства КС УЯП із графіком їх розробки;

– комплект технічних завдань на розробку всіх стандартів підприємства КС УЯП.

Для середніх і малих підприємств, за узгодженням із базовими організаціями з управління якістю, роль технічного проекту може виконувати основний стандарт підприємства – «Комплексна система управління якістю продукції».

Робочий проект КС УЯП складається з:

а) державних, галузевих стандартів, технічних умов та іншої міжгалузевої та галузевої нормативно-технічної документації, що використовується в даному об'єднанні (на підприємстві);

б) затверджених стандартів підприємства КС УЯП (основного, загальних, спеціальних) та діючих в об'єднанні (на підприємстві) положень, які регламентують питання управління якістю;

в) затверджених планів основних заходів із впровадження нормативного документа, який входить до складу робочого проекту КС УЯП.

Приклад оформлення першої сторінки робочого проекту КС УЯП подано в додатку Д.

Технічне завдання на КС УЯП, технічний і робочий проекти КС УЯП різняться ступенем деталізації та глибиною опрацювання проекту системи.

Зміст технічного завдання, технічного і робочого проекту КС УЯП кожного конкретного об'єднання (підприємства) повинен враховувати специфіку і масштаб виробництва, структуру управління, характер продукції, що випускається, та інші особливості.

З метою впорядкування робіт зі створення КС УЯП видається наказ по об'єднанню (підприємству) про розробку стандартів підприємства з додаванням до нього графіка розробки стандартів підприємства КС УЯП.

У випадках, коли розробляється технічний проект КС УЯП, графік розробки стандартів підприємства береться з технічного проекту.

У випадку, коли розробка КС УЯП доручена базовій організації з управління якістю, ця організація розробляє технічне завдання на типовий проект КС УЯП для групи однотипних підприємств і на підставі цього технічного завдання здійснює розробку типового технічного проекту КС УЯП. Опорні підприємства з участю базової організації розробляють типові робочі проекти систем, решта підприємств групи здійснює прив'язку типових проектів до конкретних умов підприємств.

Порядок узгодження документів системи з організаціями галузі встановлюється міністерствами (відомствами).

На **етапі впровадження системи**:

- видають накази про введення в дію затверджених стандартів підприємства (СТП) і виконання заходів щодо їх упровадження;
- виконують заходи щодо впровадження СТП (навчально-керівного складу і виконавців, підготовка всіх служб до впровадження СТП, оснащення засобами забезпечення системи тощо);
- організовують контроль за впровадженням і дотриманням СТП.

Керівництво розробкою і впровадженням КС УЯП здійснює головний інженер (або заступник директора за якістю), що призначається наказом директора об'єднання (підприємства) керівником проекту.

Координацію та контроль розробки і впровадження системи, розробку технічного завдання на КС УЯП, технічного проекту КС УЯП та основного стандарту підприємства КС УЯП, основні положення, експертизу всіх розроблюваних документів щодо КС УЯП, формування й оформлення робочого проекту КС УЯП здійснює координаційно-робоча група, що включає до свого складу спеціалізований підрозділ.

Розробка технічних завдань на інші стандарти підприємства і розробка самих стандартів здійснюються фахівцями підрозділів і служб відповідно до затверджених технічних завдань на КС УЯП. Ця робота доручається переважно тим підрозділам, діяльність яких найбільшою мірою буде регламентуватися цими стандартами.

На підприємствах, що впроваджують автоматизовані системи управління виробництвом, розробку СТП з автоматизації вирішення завдань управління якістю продукції рекомендується доручити спеціально організованій і підготовленій групі, що має у своєму складі математиків, програмістів, фахівців з організації виробництва та ін.

Задачі з управління якістю, що вирішуються в автоматизованій підсистемі управління якістю продукції (АПС УЯП), яка є під-

системою АСУВ, забезпечують реалізацію всіх функцій управління якістю на всіх стадіях життєвого циклу.

Методичне керівництво з дотримання вимог Державної системи стандартизації, нормоконтроль за дотриманням цих вимог, реєстрацію і формування фондів стандартів підприємства, контроль за їх упровадженням здійснює служба стандартизації підприємства.

3.5. Рекомендації щодо розробки стандартів підприємства КС УЯП

Стандарти підприємства з управління якістю продукції, їх призначення і склад. Організаційно-методичною основою КС УЯП є стандарти підприємства. Ці стандарти як складова частина Державної системи стандартизації дозволяють узгоджувати специфічні умови даного конкретного підприємства (особливості технологічних процесів, характер і номенклатуру виготовлюваних виробів тощо) з вимогами державних, галузевих стандартів та інших нормативно-технічних і методичних документів із питань якості.

Стандарти підприємства визначають механізм управління якістю. Вони передбачають:

–збирання, обробку та аналіз інформації про якість продукції, а також про хід і стан виробничого процесу та інші процеси, що впливають на якість продукції на всіх стадіях життєвого циклу;

–порівняння фактичних результатів діяльності підрозділів підприємства у сфері якості продукції з установленими нормативами;

–підготовку і прийняття рішень на основі оперативної та накопиченої інформації про всі чинники й умови, які тією чи іншою мірою впливають на якість продукції, здійснення цілеспрямованого впливу на ці чинники та умови.

Розробка, побудова, зміст і виклад СТП мають відповідати вимогам чинних ДСТУ, вимогам галузевої нормативно-технічної документації тощо (додатки Е, Ж, З).

Стандарти підприємства з управління якістю продукції поділяються на основний, загальні та спеціальні (додаток И).

Основний стандарт «Комплексна система управління якістю продукції» характеризує КС УЯП у цілому. Він розробляється на початковому етапі створення системи. У міру розробки загальних і спеціальних стандартів підприємства основний стандарт коригується.

Основний текст основного стандарту повинен містити такі розділи:

- вступна частина;
- загальні положення;
- мета і задачі КС УЯП;
- основні принципи та організаційна структура КС УЯП;
- склад стандартів підприємства;
- робота з СТП і нагляд за їх дотриманням.

У вступній частині слід вказати, що стандарт поширюється на всі підрозділи і служби об'єднання (підприємства) і визначає КС УЯП.

У розділі «Загальні положення» слід подати: короткий опис підприємства (характеристику виробництва і продукції, що випускається, стадії життєвого циклу продукції, які охоплює підприємство тощо); визначення комплексної системи управління якістю.

У розділі «Мета і задачі КС УЯП» слід вказати, чого досягло це підприємство у сфері якості продукції, а також задачі щодо досягнення цієї мети.

У розділі «Основні принципи та організаційна структура КС УЯП» слід подати: перелік функцій, реалізацією яких підприємство здійснює управління якістю із зазначенням осіб, відповідальних за виконання кожної функції; стадії життєвого циклу, на яких підприємство здійснює управління якістю; структурну схему підприємства з зазначенням функцій, виконуваних підрозділами і посадовцями, та зв'язків субординації; порядок координації діяльності в системі управління якістю і вказати відповідальних осіб.

У розділі «Склад стандартів підприємства» слід навести перелік стандартів підприємства, що входять до проекту системи з присвоєними їм номерами. Стандарти підприємства необхідно

згрупувати за певним принципом (за стадіями життєвого циклу, функціями тощо).

У розділі «Робота з СТП і нагляд за їх дотриманням» слід відобразити порядок реєстрації, формування фонду стандартів підприємства і роботи з ними, а також передбачити контроль за впровадженням і дотриманням стандартів підприємства; порядок перегляду і внесення до них змін.

Загальні стандарти об'єднання (підприємства) регламентують загальносистемні питання інформаційного забезпечення, порядок розробки, оформлення, затвердження і введення в дію СТП, а також упровадження державних і галузевих стандартів, роботу різних комісій (з культури виробництва, постійно діючої комісії за якістю, санітарної та ін.) тощо.

Спеціальні стандарти встановлюють вимоги до номенклатури і значень показників якості напівфабрикатів, деталей і складальних одиниць, методи їх визначення та оцінки, регламентують виконання функцій управління якістю продукції та організацію трудової діяльності. В основний текст спеціального стандарту можуть входити спеціалізовані розділи і загальна частина.

Спеціалізовані розділи створюються для кожного об'єкта, який знаходиться в межах поширення стандарту, відповідно до класифікації об'єктів, що наводиться у вступній частині стандарту.

Загальна частина може створюватися в тому випадку, коли є загальний для всіх спеціалізованих розділів зміст.

Спеціалізовані розділи повинні містити такі підрозділи, як:

- мета;
- суб'єкт управління;
- послідовність і зміст робіт;
- засоби праці;
- предмети праці;
- умови функціонування;
- зв'язки;
- підстава;
- контроль за функціонуванням;
- оцінка якості праці та її стимулювання.

У підрозділі «Мета» зазначається результат, який необхідно отримати при виконанні функції стосовно об'єкта, для якого передбачений розділ.

У підрозділі «Суб'єкт управління» зазначаються підрозділи (посадовці), які виконують дану функцію; тут же наводяться структурні схеми підрозділів, визначаються професійний склад і кількість працівників, що виконують цю функцію, формулюються професійні й кваліфікаційні вимоги, які ставляться до них.

Зміст цього підрозділу погоджується з положеннями про підрозділи об'єднання (підприємства) і посадовими інструкціями.

У підрозділі «Послідовність і зміст робіт» необхідно навести перелік етапів виконання функції з зазначенням проміжних результатів і вимог до них; методику виконання робіт на кожному етапі; терміни виконання кожного етапу і роботи в цілому тощо.

У підрозділі «Засоби праці» потрібно вказати вимоги до складу (номенклатури), кількості та якості устаткування, інструменту та інших засобів праці, за допомогою яких виконується функція.

У підрозділі «Предмети праці» необхідно подати вимоги до складу (номенклатури), кількості та якості матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів та інших предметів праці, а також початкової інформації.

У підрозділі «Умови функціонування» слід вказати вимоги до умов праці, умов використання засобів і предметів праці.

У підрозділі «Зв'язки» слід зазначити характер зв'язків, здійснюваних при виконанні функції: порядок отримання і повернення технічної документації, засобів і предметів праці; адреси, за якими здійснюється взаємозв'язок цих питань; порядок взаємодії з питань забезпечення кадрами, що виконують функцію; посадовці підрозділу, що мають право давати вказівки й отримувати звіти, а також порядок і форми отримання вказівок та подання звітів; порядок передачі отриманих при виконанні функцій результатів на наступні етапи та адреси, за якими здійснюється передача. Бланки документації, що використовуються при цьому, подаються в додатках до стандарту підприємства.

У підрозділі «Підстава» слід вказати, що є сигналом до початку виконання функції (наказ, планове завдання, закінчення попередніх етапів тощо).

У підрозділі «Контроль за функціонуванням» потрібно зазначити порядок контролю виконання функції, а також вказати підрозділи або посадовців, що здійснюють контроль.

У підрозділі «Оцінка якості праці та її стимулювання» необхідно дати критерії оцінки праці виконавців функції, а також норми стимулювання залежно від якості і дійсних термінів виконання робіт.

У підрозділі слід давати посилання на чинні нормативно-технічні документи або на додатки до стандарту. В додатки виносяться:

- методики виконання роботи (порядок, розрахунок);
- приклади розрахунків;
- форми, бланки розрахунків і документів;
- приклади їх заповнення;
- норми (таблиці);
- матеріал, що часто змінюється.

Якщо стандарт підприємства за своєю назвою є методикою виконання роботи, то ця методика подається в основному тексті і в додаток не виноситься.

На кожному конкретному підприємстві склад СТП визначається з урахуванням деталізації функцій за видами робіт або за об’єктами управління. Наприклад, функція технологічної підготовки виробництва може деталізуватися за видами робіт (розробка технологічних процесів; нормування трудомісткості технологічних процесів; нормування витрат матеріалів та інших предметів праці; проектування спеціального устаткування, оснащення, інструменту; виготовлення спеціального устаткування, оснащення, інструменту тощо).

Функція контролю може деталізуватися за об’єктом управління (контроль якості продукції, контроль за дотриманням технологічних процесів, контроль рівня кваліфікації кадрів, контроль

устаткування на технологічну точність, контроль оснащення та інструменту, контроль якості матеріалів і напівфабрикатів, контроль технічної документації, контроль умов праці тощо).

У стандартах з інформаційного забезпечення встановлюються загальні вимоги до складу і обсягу необхідної інформації, періодичності і порядку її надходження, класифікаторів, шифраторів, інформаційно-пошукових мов, а також методів збирання, аналізу, обробки, зберігання, пошуку інформації та доведення її до керівних органів.

Стандарти підприємства, що належать до автоматизованої підсистеми управління якістю продукції, визначають також алгоритми розв'язання задач, що забезпечують виконання функцій системи.

У спеціальних стандартах підприємства, що встановлюють вимоги до номенклатури і значень показників якості, рекомендується відобразити порядок вибору номенклатури і значень показників якості напівфабрикатів, збірних одиниць та інших виробів власного виготовлення. В цих стандартах передбачаються методи вимірювання та оцінки обраних показників для забезпечення значень показників якості кінцевої продукції, встановленої державними, галузевими, республіканськими стандартами або технічними умовами.

Зміст спеціальних стандартів підприємства за функціями КС УЯП. У стандартах підприємства щодо функції прогнозування потреб, технічного рівня та якості продукції рекомендується передбачити: склад, джерела і порядок отримання початкової інформації, методи її зберігання коректування і використання; методи і правила розподілу майбутніх потреб в асортименті, технічному рівні і якості продукції: вимоги до складу, змісту та оформлення прогнозів.

У стандартах підприємства щодо функції планування підвищення якості продукції рекомендується передбачити: номенклатуру показників діяльності підприємства, спрямованої на підвищення якості продукції; порядок і методи встановлення значень

цих показників; порядок включення планованих показників в планову документацію; структуру і форму плану підвищення якості; порядок розробки і обґрунтування плану заходів (включаючи утворення фондів матеріального стимулювання), спрямованих на досягнення планованих показників якості тощо.

Об'єднання (підприємство) має забезпечувати обґрунтоване планування підвищення якості. Виходячи з планових завдань, об'єднання (підприємство) передбачає всебічне вдосконалення асортименту; підвищення рівня якості; поліпшення виготовлення продукції; заходи щодо модернізації, заміни або зняття з виробництва застарілих видів продукції.

У стандартах підприємства за функціями атестації продукції рекомендується передбачити вирішення завдань із підготовки і проведення:

– державної атестації, яка повинна проводитися відповідно до «Основних положень про порядок атестації продукції машинобудування та інших галузей промисловості»;

– заводської атестації того, що виготовляється даним об'єднанням (підприємством), – напівфабрикатів, деталей, вузлів та інших складальних одиниць, а також технологічних процесів оснащення та інструменту.

У стандартах повинні бути відображені: об'єкти державної і заводської атестації; порядок складання плану заводської атестації; мають місце і обов'язки заводських атестаційних комісій; типове положення про заводський «Атестат якості»; порядок обліку атестації, зберігання документів з атестації; склад галузевих і міжгалузевих документів, якими необхідно керуватися при оцінці якості та визначенні порядку підготовки і проведення державної та заводської атестації тощо.

Стандарти підприємства щодо функції розробки і постановки продукції на виробництво повинні відповідати вимогам ГОСТ. У них рекомендується передбачити порядок розробки, узгодження, затвердження, передачі та коригування технічної документації; порядок установлення вимог до конструкції та її елементів і конт-

ролю документації на дотримання цих вимог; порядок і методи проведення конструкторських випробувань на підприємстві і доведення виробів в експериментальному виробництві тощо.

У стандартах підприємства рекомендується дати перелік і порядок виконання заходів щодо розробки технічного завдання.

Технічне завдання розробляється на основі результатів науково-дослідних та експериментальних робіт, наукового прогнозування, аналізу передових досягнень і технічного рівня кращої вітчизняної і зарубіжної техніки.

У СТП рекомендується передбачити порядок експертизи ескізного і технічного проектів на відповідність закладених у них показників якості вимогам технічного завдання, стандартів і технічних умов, а також порядок узгодження питань з організацією-розробником.

Крім того, в СТП рекомендується вказати перелік конструкторських документів, необхідних для виготовлення і випробування дослідних зразків (експериментальної партії). У СТП рекомендується навести порядок розгляду цих документів, методи порівняльного аналізу показників якості, закладених у документації, з вимогами державних, галузевих стандартів, технічних умов і технічних завдань.

На етапі виготовлення, випробувань та освоєння виробництва дослідного зразка (експериментальної партії) у стандартах підприємства рекомендується встановити:

–порядок взаємодії відділів, служб і цехів виготовлення дослідного зразка;

–порядок проведення заводських випробувань дослідного зразка;

–порядок підготовки до проведення міжвідомчих і державних випробувань дослідного зразка;

–підстави для прийняття рішень за результатами випробувань;

–порядок корегування конструкторських і технологічних документів;

–умови для прийняття рішення про перехід до встановленого серійного або масового виробництва.

Стандарти підприємства щодо функції технологічної підготовки виробництва повинні відповідати вимогам державних стандартів. У них рекомендується передбачити порядок і методи розробки й типізації технологічних процесів і передачі їх у виробництво; порядок проектування, виготовлення, користування і підтримання точності технологічного устаткування з визначенням термінів, методів і засобів перевірки стану технологічного устаткування та оснащення, умов їх технічного обслуговування і ремонту, а також порядок модернізації або заміни.

У стандартах підприємства щодо цієї функції слід відобразити також порядок і організацію планування технологічної підготовки виробництва, порядок і правила відпрацювання конструкції виробу на технологічність, порядок і методи розробки й застосування стандартного оснащення, порядок та організацію контролю за ходом виконання робіт з технологічної підготовки виробництва.

У стандартах підприємства щодо функції матеріально-технічного забезпечення рекомендується передбачити: порядок визначення потреби у фондах, своєчасного їх отримання і розподілу усередині підприємства; регламентацію матеріальних потоків; порядок прийому і зберігання матеріальних ресурсів та контролю за станом запасів і їх витрачанням, раціональну організацію складського і транспортного господарства; порядок та організацію взаємодії з постачальницько-збутовими і транспортними організаціями, з підприємствами-постачальниками щодо якості сировини, матеріалів і комплектуючих виробів тощо.

Стандарти підприємства щодо функції метрологічного забезпечення якості мають відповідати вимогам державних стандартів «Державної системи забезпечення єдності вимірювань». У них рекомендується передбачити: порядок і методи забезпечення єдності заходів і вимірювань при розробці й виготовленні продукції, порядок вибору засобів вимірювань і забезпечення ними виробництва; організацію перевірки, ремонту і випробувань, зберігання та експлуатації засобів вимірювань і контролю за правильністю їх застосування, організацію планомірної розробки і впроваджен-

ня методик вимірювань, що відповідають сучасним вимогам виробництва і забезпечують випуск продукції високої якості.

У стандартах підприємства за функцією підбору, розстановки, виховання і навчання кадрів рекомендується передбачити вирішення таких завдань: визначення необхідності у фахівцях і робітниках, підбір і розстановка кадрів відповідно до рівня їх професійної підготовки, розподіл кадрів між цехами і підрозділами підприємства; проведення інструктажу нового персоналу, навчання і перепідготовка кадрів на підприємстві; розробка програм навчання і погодження цих програм із проблемами управління якістю, проведення атестації кадрів, робота з кадровим резервом; організація пропаганди передового досвіду; проведення технавчання кадрів тощо.

У стандартах підприємства за функцією забезпечення стабільного рівня якості продукції рекомендується передбачити вирішення таких задач: забезпечення технологічної дисципліни і стабільності технологічних процесів; забезпечення ритмічності виробництва за погодженням з прийнятою на підприємстві системою оперативно-календарного планування (рівномірне постачання цехів сировиною, матеріалами і комплектуючими виробами, створення та підтримка оборотних заділів тощо); застосування статистичних методів аналізу й регулювання технологічних процесів і т. ін.

У стандартах підприємства щодо функції організації зберігання, транспортування, експлуатації та ремонту рекомендується передбачити вирішення таких завдань: розробка вимог до зберігання, транспортування, експлуатації та ремонту і забезпечення споживачів нормативно-технічною документацією з цих питань, визначення складу запасного майна і приладів (ЗМП), забезпечення споживача ЗМП; визначення порядку розподілу взаємодії з організаціями-споживачами; оцінка ремонтопридатності, діагностика технічного стану виробів; вивчення умов і поводження виробів в експлуатації; розробка заходів щодо виявлених недоліків; інструктаж споживачів; установлення гарантійних термінів й організація

гарантійного обслуговування та ремонту, включаючи створення майстерень, станцій обслуговування (в міру необхідності) тощо.

У стандартах підприємства, а також у різних рекомендаціях і положеннях за функцією стимулювання підвищення якості продукції рекомендується передбачити форми і методи морального та матеріального стимулювання колективів.

У стандартах підприємства за функцією відомчого контролю рекомендується передбачити вирішення таких завдань: організація та оснащення вхідного, операційного, приймального контролю і випробувань продукції; розробка технології контрольних операцій і визначення їх місця в загальному технологічному процесі; застосування статистичних методів контролю; встановлення порядку пред'явлення продукції на контроль; проведення інспекційного контролю; облік та аналіз браку; порядок розробки заходів й прийняття оперативних рішень за результатами відомчих перевірок якості продукції тощо.

Стандарти підприємства щодо функції державного нагляду за впровадженням і дотриманням стандартів, технічних умов і станом засобів вимірювань вирішують завдання застосування оперативних дій і розробки організаційно-технічних заходів, розробки і перегляду стандартів підприємства за результатами роботи органів державного нагляду.

Стандарти підприємства щодо функції правового забезпечення управління якістю продукції в суворій відповідності із законодавством України вирішують питання взаємовідносин підприємства з виробниками, постачальниками і споживачами, а також регламентують порядок:

- забезпечення відповідності документів, що розробляються, вимогам законодавства;

- інформування структурних підрозділів підприємства про законодавство у сфері стандартизації якості продукції, а також трудове законодавство;

- проведення роботи щодо складання та обліку виконання господарських договорів;

- розгляду матеріалів за результатами вхідного контролю;

- передачі матеріалів юридичній службі для висунення претензій і позовів за поставку недоброякісної, некомплектної продукції, а також за недопостачання продукції;

- обліку претензій і позовів, що пред'являються підприємством і до підприємства щодо якості продукції;

- направлення матеріалів до судово-слідчих органів, органів народного контролю, а також вищих організацій з метою притягнення до відповідальності винних у випуску недоброякісної продукції;

- робіт щодо забезпечення стягнення матеріального збитку, завданого підприємству робітниками і службовцями через випуск браку.

Зміст спеціальних стандартів підприємства з організації трудової діяльності. У стандартах підприємства з організації трудової діяльності рекомендується передбачити комплекс заходів щодо організації бездефектної праці та впровадження новітніх підходів з організації праці в практику діяльності об'єднання (підприємства), його цехів, відділів та інших підрозділів, з удосконалення трудових процесів (спеціалізація робіт і робочих місць, організація їх обслуговування, технічного нормування тощо).

У відповідних СТП рекомендується передбачити методи об'єктивної оцінки якості праці робітників, майстрів, службовців та інженерно-технічних працівників.

Якість праці має оцінюватися за показниками, які є різними для окремих категорій працівників. Якість праці робітників, зайнятих на технологічних операціях, оцінюється за результатами контролю виробничих майстрів і ВТК. Якість праці наладчиків устаткування оцінюється за результатами контролю ВТК якості виробів, виготовлених на устаткуванні, яке обслуговують наладчики. Якість праці робітників ВТК оцінюється за результатами інспекційного контролю, а також аналізу інформації про якість продукції.

Якість праці колективів та окремих виконавців оцінюється комплексними показниками, що враховують їх досягнення, а також кількістю і значущістю порушень трудової та технологічної дисципліни, кількістю браку, рекламацій тощо.

Стадії, порядок розробки, затвердження і введення в дію стандартів повинні відповідати вимогам ГОСТ.

Затвердженим СТП присвоюють номер і реєструють відповідно до ГОСТ.

Розмноження затверджених і зареєстрованих СТП здійснюється відповідно до ГОСТ.

Комплекс СТП, що становлять КС УЯП, рекомендується переглядати щорічно при розгляді завдань наступного року з метою внесення в СТП змін, зумовлених:

- плановими завданнями щодо підвищення якості;
- накопиченим досвідом застосування СТП;
- задачами вдосконалення КС УЯП.

Стандарти підприємства, що не потребують змін, перезатверджуються.

При необхідності СТП можуть переглядатися і в оперативному порядку протягом року.

Порядок внесення змін до СТП та їх відміни має відповідати вимогам ГОСТ.

Таким чином, комплексна система управління якістю продукції повинна забезпечувати ефективне використання передових форм і методів організації виробництва та його елементів (праця, засоби праці, предмети праці, документація), а також удосконалення організаційної структури управління для поліпшення якості продукції.

Питання для контролю

1. Механізм реалізації загальних функцій управління в системі менеджменту якості організації.
2. Принципи менеджменту якості.
3. Сутність і зміст процесного та системного підходів в управлінні якістю.
4. Охарактеризуйте схему управління якістю в організації за циклом Демінга.

5. Які функції менеджменту реалізуються в системі управління якістю організації?

6. Як можна визначити склад функцій оперативного рівня управління якістю?

7. Як можна визначити склад функцій стратегічного рівня управління якістю?

Рекомендована література

1. *Глудкин О. П.* Всеобщее управление качеством / Глудкин О. П. – М. : Горячая линия – Телеком, 2001. – 600 с.

2. *Кремнев Г. Р.* Управление производительностью и качеством : 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 5 / Кремнев Г. Р. – М. : Инфра-М, 1999. – 312 с.

3. *Лапидус В. А.* Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях / Лапидус В. А. – М. : ОАО «Новости», 2000. – 432 с.

4. *Огвоздин В. Ю.* Управление качеством. Основы теории и практики: учеб. пособие / Огвоздин В. Ю. – М. : Дело и сервис, 2002. – 160 с.

5. *Фомичев С. К.* Основы управления качеством: учеб. пособие / Фомичев С. К. – К. : МАУП, 2000. – 196 с.

6. *Швец В. Е.* Основные направления совершенствования и структуры системы менеджмента качества на базе новых версий ISO серии 9000:2000 / В. Е. Швец // Созвездие качества 2000 : материалы Междунар. проекта. – К. : Укр. ассоциация качества, Межотрасл. центр качества «ПРИРОСТ», 2000. – 220 с.

7. *Адлер Ю. П.* Мотивация в системах качества / Ю. П. Адлер // Стандарты и качество. – 1999. – № 5. – С. 78–84.

8. *Реструктуризация* предприятий и компаний: справ. пособие / [Мазур И. И., Шапиро В. Д. и др.] ; под ред. И. И. Мазура. – М. : Высшая школа, 2000. – 587 с.

Тема 4. СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ В ПРОЕКТАХ

4.1. Управління якістю проекту

Сучасний менеджмент якості проекту базується на таких основних принципах:

- якість — це не самостійна функція управління, а невід'ємний елемент проекту в цілому;
- якість — це те, чого очікує споживач;
- відповідальність за якість проекту має бути адресною;
- підвищувати якість можна лише зусиллями всіх працівників;
- завжди ефективніше контролювати процес, аніж результат (продукт);
- політика в сфері якості і програма забезпечення якості мають бути частиною загального плану проекту.

Управління якістю проекту включає всі роботи, які належать до загальної функції управління, визначають політику у сфері забезпечення якості, завдання та відповідальність і реалізують їх такими засобами, як планування якості, контроль та вдосконалення в межах системи забезпечення якості. На рисунку 4.1 подані основні складові управління якістю проекту:

1. Планування якості – це визначення того, які стандарти якості потрібно застосувати до даного проекту і як домогтися відповідності їм.

2. Забезпечення якості – це оцінка загального виконання проекту на регулярній основі для підтвердження того, що проект задовольняє стандарти якості.

3. Контроль якості – це відстежування певних результатів по проекту для встановлення того, чи відповідають вони стандартам якості, і для визначення шляхів усунення причин незадовільного виконання.

Зазначені процеси взаємодіють як між собою, так і з процесами інших галузей застосування знань з проектного менеджменту. Кожний процес може включати зусилля одного чи кількох індивідуумів або груп індивідуумів, спрямовані на задоволення потреб проекту, і виконується, як правило, по одному разу на кожній фазі проекту.



Рисунок 4.1 – Структура системи управління якістю проекту

4.2. Планування якості проекту

Планування якості включає визначення того, які стандарти якості потрібно застосовувати до даного проекту і як забезпечити дотримання цих стандартів. Команда проекту повинна чітко усвідомлювати один із фундаментальних принципів сучасного управління якістю – якість планується, а не перевіряється. Тому планування якості передбачає формування вимог до якості проекту і його продукту та визначення шляхів їх забезпечення.

Основні завдання в сфері планування якості продукції та методика складання плану. Питання підвищення якості продукції висуваються нині на перший план. У зв'язку з цим зростає значення вдосконалення процесів та методів планування якості. Планування підвищення якості продукції в наш час, як правило, зводиться до заходів зі зниження браку і кількості рекламацій. Проте з кожним роком дедалі більше підприємств приступають до складання розгорнутих планів за якістю виробів. Зокрема, на підприємствах, що випускають товари народного споживання, в планах з'являються показники, що принаймні частково відображають сортність продукції з відповідними відмінностями в собівартості та ціні.

Відомо, що в частині виробництва заданої кількості виробів, підвищення продуктивності праці та зниження собівартості на ряді підприємств відповідні зміни досягаються за рахунок погіршення якості виробів. Це нерідко призводить до того, що таке «поліпшення» економічних показників для виробника продукції з надлишком перекривається їх погіршенням для споживача. Внаслідок цього останнім часом все частіше ставиться питання про необхідність складання плану підвищення якості, надійності та довговічності основних видів продукції, який був би складовою частиною як перспективних, так і річних планів розвитку виробництва та взагалі сприяв би мобілізації внутрішніх резервів промислових підприємств. На порядок денний також ставиться питання про включення до річних планів окремого розділу, що присвячений безпосередньо підвищенню якості продукції; тобто роз-

ділу, в якому має бути передбачено: включення до асортименту продукції, що виробляється на підприємстві, нових, технічно й економічно досконаліших виробів; зняття з виробництва застарілих виробів; поліпшення якості раніше освоєних продуктів. Для розробки такого плану важливо, перш за все, визначити (з урахуванням специфіки продукції) найважливіші показники якості, що характеризують як виробництво (питомі капітальні витрати, собівартість), так і показники їх експлуатації (довговічність, надійність, ступінь автоматизації, ККД швидкості тощо).

Більшість із цих показників піддаються кількісному вимірюванню, але існує чимало показників (особливо для предметів споживання), які не можуть бути безпосередньо визначені в кількісному вимірі та зводяться до відповідного визначення за допомогою різних прийомів, насамперед, завдяки системі експертних оцінок за бальною шкалою.

Після вибору значущих показників якості виробів аналізують технічний рівень виробів, що випускаються, їх відповідність кращим зразкам вітчизняного і зарубіжного виробництва тощо.

Далі в плані мають бути передбачені заходи щодо підвищення якості цієї продукції. Причому в перспективних планах повинні передбачатися заходи, що потребують значних конструктивних змін засобів праці, пов'язаних з науково-дослідними та конструкторськими роботами з тривалими термінами освоєння.

Важливе значення при плануванні якості продукції, особливо засобів виробництва, має фактор часу. Адже передові на сьогодні показники якості з часом стають відсталими. І якщо термін науково-дослідних, проектних, конструкторських робіт і подальшого освоєння виробів дуже тривалий, виникає небезпека передчасного морального старіння створюваної нової техніки. Разом з техніко-економічною характеристикою нових виробів порівняно з попередніми і найкращими зарубіжними зразками та вказівками щодо початку промислового виготовлення передбачаються також терміни початку та кінця проектування, виготовлення дослідного зразка і технічної документації, а також визначаються строки виготовлення оснащення.

При плануванні термінів зняття з виробництва застарілих зразків вказується продукція, що знімається з виробництва, і наводяться показники якості старої та нової продукції, а також терміни впровадження у виробництво нової продукції.

Серед організаційно-технічних заходів із підвищення якості вже освоєної продукції плануються конструкторські, технологічні, контрольно-випробувальні та організаційні заходи; визначаються терміни початку і закінчення робіт.

Слід підкреслити, що всі зазначені вище заходи, заплановані в перспективних і річних планах, мають бути економічно обґрунтовані.

Для планування якості проекту потрібно мати:

- ✓ політику у сфері якості;
- ✓ опис змісту проекту;
- ✓ опис продукту у вигляді конкретних специфікацій, отриманих від споживачів;
- ✓ стандарти, норми і вимоги до якості;
- ✓ результати інших процесів планування.

1. *Політика у сфері якості* – це загальні цілі й напрями діяльності організації з акцентом на якість, формально виражені менеджментом вищого рівня.

Політика у сфері якості повинна відбивати рівень якості, який має бути досягнутий у здійсненні проекту, та шляхи його досягнення. Вона повинна розкривати такі основні питання:

- рівень якості продукту/послуг проекту;
- відповідальність за продукт;
- відносини з клієнтами/споживачами;
- відносини з постачальниками;
- відносини з персоналом (командою проекту).

Політику якості треба сформулювати стисло і чітко, вона має бути зрозумілою кожному і доведеною до відома всіх учасників проекту. Команда менеджерів проекту відповідає за те, щоб усі учасники і зацікавлені сторони були ознайомлені з нею.

Політика у сфері якості виконавчої організації часто може пристосовуватися для використання у проекті. Але якщо в організації, яка виконує проект, відсутня офіційна політика у сфері якості або до проекту залучено багато виконавчих організацій, то команді управління проектом потрібно розробити політику у сфері якості для даного проекту.

2. *Опис змісту проекту* – один із основних документів при плануванні якості, оскільки в ньому фіксуються головні цілі учасників проекту, зацікавлених сторін і споживачів та результати проекту для них.

3. Хоч елементи опису продукту можуть бути включені в опис змісту проекту, опис продукту часто містить подробиці технічних результатів та інші важливі деталі, які можуть впливати на планування якості.

Опис продукту – це задокументовані характеристики продукту (послуги) у вигляді специфікацій, технічних завдань, які має забезпечити проект, аби вважатися виконаним. Опис продукту є менш детальним на ранніх фазах і більш детальним – на пізніх у міру поступового уточнення характеристик продукту.

4. Команда менеджерів проекту повинна розглядати будь-які стандарти та норми, що залежать від певної прикладної сфери і можуть впливати на проект.

Відповідно до визначення ISO 9000:

- стандарт – це «документ загального та багаторазового використання, затверджений відповідною організацією, в якому зведені правила, інструкції та характеристики для продуктів, процесів або послуг і який не є обов'язковим для дотримання»;

- норма – «документ, який лежить в основі необхідних властивостей продукту, процесу чи послуги, включаючи застосовувані адміністративні процедури, причому цей документ є обов'язковим для дотримання».

Команда управління проектом повинна визначити, які стандарти й норми стосуються даного проекту і можуть впливати на його виконання, а також розробити необхідні заходи для того, щоб забезпечити відповідність цим нормативним документам.

5. Для опису змісту проекту та продукту результати процесів в інших галузях використання знань з проектного менеджменту повинні розглядатися як частина планування проекту. Наприклад, планування закупівель може визначати вимоги підрядника з якості, що мають бути відображені в загальному плані управління якістю.

На планування якості можуть впливати і результати інших процесів планування за проектом. Зокрема, під час планування ресурсів, що залучаються до здійснення проекту, та закупівель їх визначаються вимоги до підрядника, які мають бути відображені в загальному плані управління якістю.

Для планування якості використовують такі методи та засоби:

- ✓ аналіз прибутків і витрат;
- ✓ порівняння із зразком;
- ✓ графіки потоків;
- ✓ експерименти.

1. Процес планування якості передбачає розгляд *співвідношення прибутків і витрат*. Прибуток від дотримання вимог якості полягає в тому, що в майбутньому знадобиться менше переробок, а це означає вищу продуктивність, менші витрати, повніше задоволення вимог споживачів і всіх зацікавлених сторін.

В основному витрати, або вартість дотримання вимог якості, – це витрати на роботи з управління якістю при виконанні проекту.

Аксіомою для менеджера проекту має бути те, що завдяки правильному управлінню якістю прибутки перевищать витрати.

2. *Порівняння із зразком* – це встановлення бажаного рівня показників якості продукту проекту, виходячи з порівняння з відповідними параметрами аналогічних проектів. Порівняння може бути з проектами, які належать або тій самій виконавчій організації, або іншій.

Порівняння із зразком включає процес порівняння дійсних або спланованих результатів з результатами інших проектів для генерації ідей щодо поліпшення та для забезпечення стандарту,

за яким контролюється виконання. «Інші» проекти можуть належати тій самій виконавчій організації або якійсь іншій, можуть бути з такої самої прикладної сфери або з іншої.

3. *Графік потоків* – це будь-яка діаграма, що відображає зв'язок між різними елементами системи. В управлінні якістю найчастіше використовують такі графіки:

- причинно-наслідкові діаграми, або діаграми Ісікави, які показують, як різні причини та субпричини пов'язані з виникненням реальних і потенційних проблем або наслідків (рисунок 4.2);

- графіки потоків у вигляді блок-схем, які відображають взаємодії між різними елементами систем і процесів (рисунок 4.3).

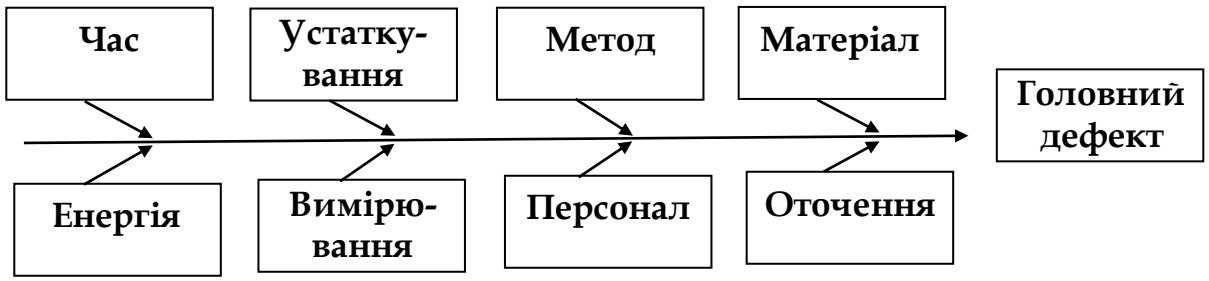


Рисунок 4.2 – Причинно-наслідкова діаграма

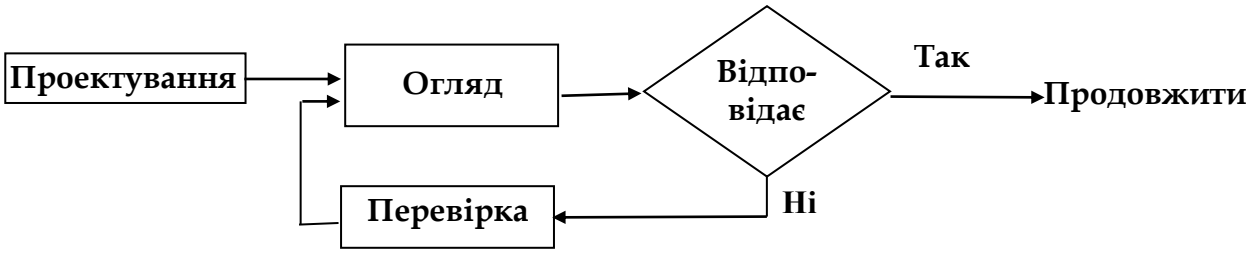


Рисунок 4.3 – Приклад процесу, зображеного на графіку потоків

4. *Постановка експериментів* – аналітичний метод, що допомагає визначити, які чинники найбільшою мірою впливають на загальний результат проекту. Цей метод найчастіше застосовується для продукту проекту (наприклад, конструктори автомобіля можуть захотіти визначити, яке поєднання його властивостей даватиме найбільш бажані функціональні характеристики за реальною ціною).

Цей метод може також застосовуватися для таких результатів управління проектом, як зміни вартостей і календарного плану.

Наприклад, сплачувати головним інженерам дещо більше, аніж простим, але в той самий час можна чекати, що перші витратять менше часу на виконання певної роботи. Розробка такого «експерименту» (обчислення проектних вартостей і тривалості для різних інженерів) допоможе знайти оптимальне рішення серед відносно обмеженої кількості випадків.

Результатом планування якості проекту є:

✓ план управління якістю,

✓ операційні визначення,

✓ контрольні переліки.

1. *План якості проекту*, або *програма забезпечення якості проекту*, включає заходи щодо реалізації політики у сфері якості із зазначенням термінів виконання, відповідальних за виконання, критеріїв оцінки та бюджету. В цьому плані чи програмі відображається стратегія забезпечення якості здійснення проекту, яка визначається на початковій стадії його виконання.

Програма має передбачати організаційну структуру, в межах якої вона реалізовуватиметься, а також чіткий розподіл відповідальності й рівень повноважень окремих осіб, груп і організацій, які беруть участь у реалізації проекту, щодо вирішення проблеми якості. План якості може також включати технологічні карти окремих складних процесів та листки перевірки виконання конкретних процедур чи процесів.

За термінологією ISO 9000, у плані має бути описана система якості проекту, тобто «організаційна структура, відповідальні, процедури, процеси та ресурси, необхідні для здійснення управління якістю».

У межах управління окремо взятого проекту, як правило, спеціальної системи управління якістю не створюється, але при цьому основні організації-учасники повинні мати системи управління якістю і задокументовану угоду, де визначається, як взаємодіятимуть їхні системи управління якістю між собою. Система управління якістю базується на політиці в сфері якості.

Система управління якістю повинна включати перелік керівних документів, заходів і визначення порядку їх здійснення, які зводяться до такого:

- посібник з якості, де описується система якості в цілому;
- методичні інструкції по елементах системи якості;
- робочі інструкції, які описують окремі комплексні технологічні процеси (технологічні карти);
- контрольні інструкції, які описують окремі процедури проведення контрольних і випробувальних заходів (вхідний контроль проектної документації, матеріалів, деталей, обладнання, контроль якості виробничих процесів тощо);
- нормативна документація.

2. *Операційні визначення* описують у специфічних термінах «що є що», а також спосіб вимірювання якості в процесі контролю.

Наприклад, недостатньо стверджувати, що дотримання запланованих термінів виконання робіт є показником якості виконання проекту. Потрібно вказати, чи контролюватимуться дати початку і закінчення, а чи тільки дати закінчення кожної роботи, чи будуть контролюватися індивідуальні роботи, чи ж тільки певні результати, і якщо так – то які, тощо.

3. *Контрольний перелік* – це структурований перелік питань, зазвичай специфічний для певної роботи і певних проектів, який використовується для перевірки виконання необхідних дій, кроків. Вони здебільшого виражаються наказовим способом («Зробіть це!») або питальними реченнями («Ви зробили це?»). Багато організацій мають стандартні контрольні переліки, щоб забезпечити сталість у часто виконуваних роботах. У деяких прикладних сферах можна користуватися контрольними переліками професійних союзів або постачальників комерційних послуг.

4.3. Забезпечення якості проекту

Забезпечення якості – це система послідовних запланованих і реалізованих робіт для підтвердження того, що проект задоволь-

няє відповідні стандарти. Цей процес триває упродовж усього часу здійснення проектних робіт. Роботи із забезпечення якості зазвичай виконуються службою якості або організаційною одиницею з подібною назвою.

Забезпечення якості може виконуватися для команди управління проектом і для служб менеджменту організації, що виконує проект (внутрішнє забезпечення якості), або воно може виконуватися для споживача й інших осіб, які активно не залучені до роботи над проектом (зовнішнє забезпечення якості).

Для забезпечення якості проекту потрібно мати:

- ✓ план управління якістю;
- ✓ результати контролю показників якості;
- ✓ операційні визначення.

Результати контролю показників якості подаються у вигляді записів з тестування та перевірки показників у форматі, прийнятному для порівняння й аналізу даного проекту.

Щоб забезпечити якість, використовують такі методи:

- ✓ методи та засоби планування якості, які можуть також використовуватися і для забезпечення якості;
- ✓ аудит якості.

Відповідно до стандарту ISO 8402 *аудит якості* – це систематичне і незалежне дослідження, яке проводиться для того, щоб встановити, чи відповідає діяльність щодо якості запланованим вимогам, наскільки ефективно ці вимоги реалізуються і чи будуть досягнуті поставлені цілі. Завданням аудиту якості є виявлення і усунення недоліків, які виникли під час виконання проекту, з метою поліпшення його показників.

Завданням аудиту якості є засвоєння уроків, отриманих у результаті виконання цього проекту або інших проектів у даній організації з метою поліпшення показників виконання проекту.

Аудити якості можуть плануватися або здійснюватися спонтанно, вони можуть провадитися спеціально підготовленими внутрішніми аудиторами або третьою особою, наприклад агентствами з реєстрації систем якості.

Розрізняють:

- аудит системи управління якістю,
- аудит процесів,
- аудит продукту.

Аудиторські перевірки можуть проводитися спеціально підготовленими внутрішніми аудиторами або зовнішніми аудиторами: другою стороною, тобто перевірки, які проводяться замовниками у постачальників чи підрядників, або незалежною третьою стороною (наприклад, організаціями з сертифікації систем якості).

Результатом процесу забезпечення якості проекту є визначення заходів для поліпшення якості.

Заходи для поліпшення якості передбачають дії з підвищення ефективності виконання проекту для надання додаткових переваг зацікавленим сторонам проекту (замовникам, підрядникам, споживачам і т. ін.).

Здебільшого реалізація заходів для поліпшення якості потребує підготовки запитів на дозвіл проведення змін у проекті й різних коригувальних дій, що вимагатиме від команди проекту управління цими змінами та їх контролю.

4.4. Контроль якості проекту

Контроль якості включає відстежування конкретних результатів за проектом для встановлення того, чи відповідають вони стандартам і вимогам щодо якості, а також для визначення шляхів усунення причин незадовільного виконання робіт. Контроль повинен здійснюватися упродовж усього часу виконання проекту. Результати виконання проекту включають результати як за продуктом проекту, так і за менеджментом проекту (такі показники, як виконання проекту за календарним планом і за бюджетом).

Результати по проекту включають результати як по *продукту* (такі як компоненти), так і по *менеджменту* (такі як показники виконання по вартості за календарним планом). Контроль якості часто виконується департаментом з контролю за якістю або організаційною одиницею зі схожою назвою, але це не є обов'язковим.

Команда управління проектом повинна мати практичні знання в сфері статистичного контролю якості, особливо в моделюванні та ймовірності, для полегшення оцінки результатів контролю якості. Серед інших результатів члени команди повинні звернути особливу увагу на відмінність між:

- запобіганням (усуненням похибок з процесу) та інспекцією (усуненням похибок для споживача);

- моделюванням атрибутів (задовольняє результат чи ні) і моделюванням змінних (результат оцінюється за безперервною шкалою, яка вимірює ступінь відповідності);

- спеціальними (незвичайні події) та раптовими (відхилення від нормального процесу) випадками;

- допущенням (результат прийнятний, якщо він перебуває в діапазоні, заданому допущенням) і межами контролю (процес вважається під контролем, якщо його результати знаходяться в межах останнього).

Контроль якості виконується службою якості (відділом якості, відділом контролю якості, відділом технічного контролю). Команда управління проекту повинна сьогодні мати практичні знання в сфері статистичного контролю якості для полегшення оцінки результатів контролю якості.

Завершити вивчення функцій управління якістю в проекті доцільно розглядом механізму реалізації функції контролю. Значення контролю якості полягає в тому, що він дозволяє встановити відповідність продукції заданим вимогам або виявити допущені відхилення до моменту постачання продукції замовникові. На сучасних промислових підприємствах застосовують декілька основних видів контролю, класифікацію яких подано в таблиці 4.1.

Для контролю якості проекту потрібно мати:

- ✓ план управління якістю;
- ✓ операційні визначення;
- ✓ контрольні переліки;
- ✓ результати реалізації проекту, що включають як результати виконання процесів за проектом, так і результати за продуктом.

Таблиця 4.1 **–Класифікація видів контролю**

Класифікаційна ознака	Вид контролю
1. Залежно від місця організації контролю на тому чи іншому етапі виробництва розрізняють:	***Вхідний контроль*** — контроль споживачем сировини, матеріалів, комплектуючих виробів і готової продукції, які надходять до нього від інших підприємств чи інших дільниць виробництва. Вхідний контроль дає змогу уникнути зниження якості продукції через помилки постачальника, зібрати об'єктивну інформацію про закупівельні матеріали для вибору найбільш прийнятного постачальника чи формулювання додаткових вимог до показників якості матеріалів. ***Операційний контроль*** – контроль продукції (чи технологічного процесу), який здійснюють після завершення певної виробничої операції. ***Приймальний контроль*** – це контроль готової продукції після завершення всіх технологічних операцій із її виготовлення, за результатами якого приймають рішення про придатність продукції для постачання чи використання
2. Залежно від охоплення контрольованої продукції вхідний, операційний і приймальний контроль може бути:	***Суцільний*** — рішення про якість контрольованої продукції приймають за результатами перевірки кожної одиниці продукції. ***Вибірковий*** контроль, за якого рішення про якість контрольованої продукції приймають за результатами перевірки однієї чи кількох вибірок із партії. Для аналізу результатів вибіркового контролю застосовуються методи математичної статистики, що дозволяють, базуючись на обмеженій кількості контрольних перевірок, визначати з потрібним ступенем точності якість партії виробів чи стану технологічного процесу. Подібні методи контролю називаються ***статистичними***

Продовження таблиці 4.1

3. Під час дослідження однієї або кількох характеристик виробу під впливом сукупності фізичних, хімічних, природних або експлуатаційних факторів проводяться іспити готової продукції, які залежно від цілей контролю поділяють на:	***Попередні*** – це іспити дослідних (головних) зразків для визначення можливості приймальних іспитів; ***приймальні*** — іспити дослідних (головних) зразків для визначення можливості їх постановки на виробництво; ***приймально-здавальні*** — іспити кожного виробу для визначення можливості його постачання замовникові; ***періодичні*** — іспити, що проводяться один раз на 3—5 років для перевірки стабільності технології виробництва; ***типові*** — іспити серійних виробів після внесення істотних змін у конструкцію або технологію.

Для контролю якості проекту використовують такі методи та засоби:

- ✓ інспекція (перевірка);
- ✓ графіки контролю (контрольні карти);
- ✓ діаграми Парето;
- ✓ статистичні методи;
- ✓ графіки потоків;
- ✓ аналіз тенденцій.

1. *Інспекція* включає такі дії, як вимірювання, перевірка, тестування, що виконуються для визначення того, чи відповідають отримані результати встановленим вимогам.

Інспекція може здійснюватися на будь-якому рівні: на рівні окремих робіт, комплексу робіт чи проекту загалом; інспекції може піддаватися кінцевий і проміжний продукт проекту.

2. *Графіки контролю*, або *контрольні карти* — це графічне зображення результатів процесу у часі (рисунок 4.4). Їх використовують для визначення того, чи перебуває процес «під контролем», тобто чи відмінності в результатах спричинені випадковими відхиленнями, а чи виникли непередбачені події, які мають бути ідентифіковані та скориговані. Якщо процес контролюється, він не повинен змінюватися.

Графіки контролю можуть використовуватися для відстежування вихідних змінних будь-якого типу. Їх можна використовувати для моніторингу вартісних і планових відхилень, змін обсягу і частоти змін змісту проекту, похибок у проектній документації або в інших процесах проекту, аби визначити, чи перебуває під контролем управління проектом.

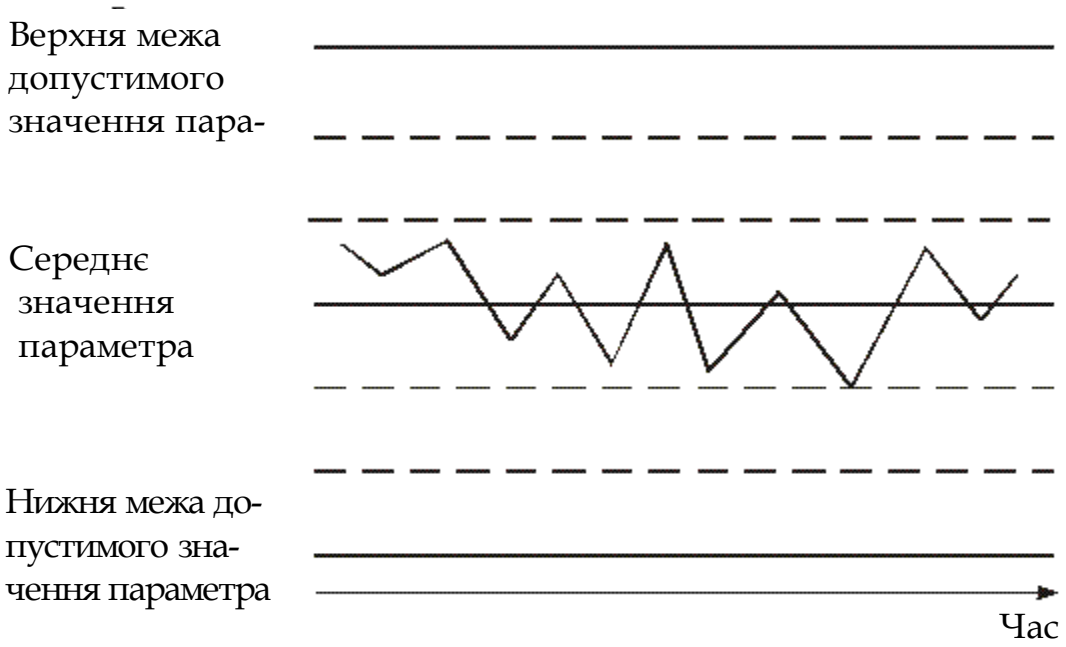


Рисунок 4.4 – Контрольна карта виконання процесу

3. *Діаграма Парето* — це діаграма, яка ілюструє появу різних причин невідповідності, впорядкованих за частотою (рангом) виникнення певної причини (рисунок 4.5). Упорядкування за рангом використовують для здійснення коригуючих дій: команда проекту повинна на основі відомого правила 80 : 20 вживати заходів, спрямованих, насамперед, на усунення проблем, які спричиняють найбільшу кількість дефектів.

4. *Статистичні методи* (статистичні вибірки, аналіз динамічних рядів, кореляційно-регресійний аналіз тощо) передбачають створення статистичних вибірок і моделей для проведення перевірки, щоб значно скоротити витрати і час на контроль якості. Тому потрібно, щоб команда управління проекту була обізнана з різними технологіями статистичного моделювання.

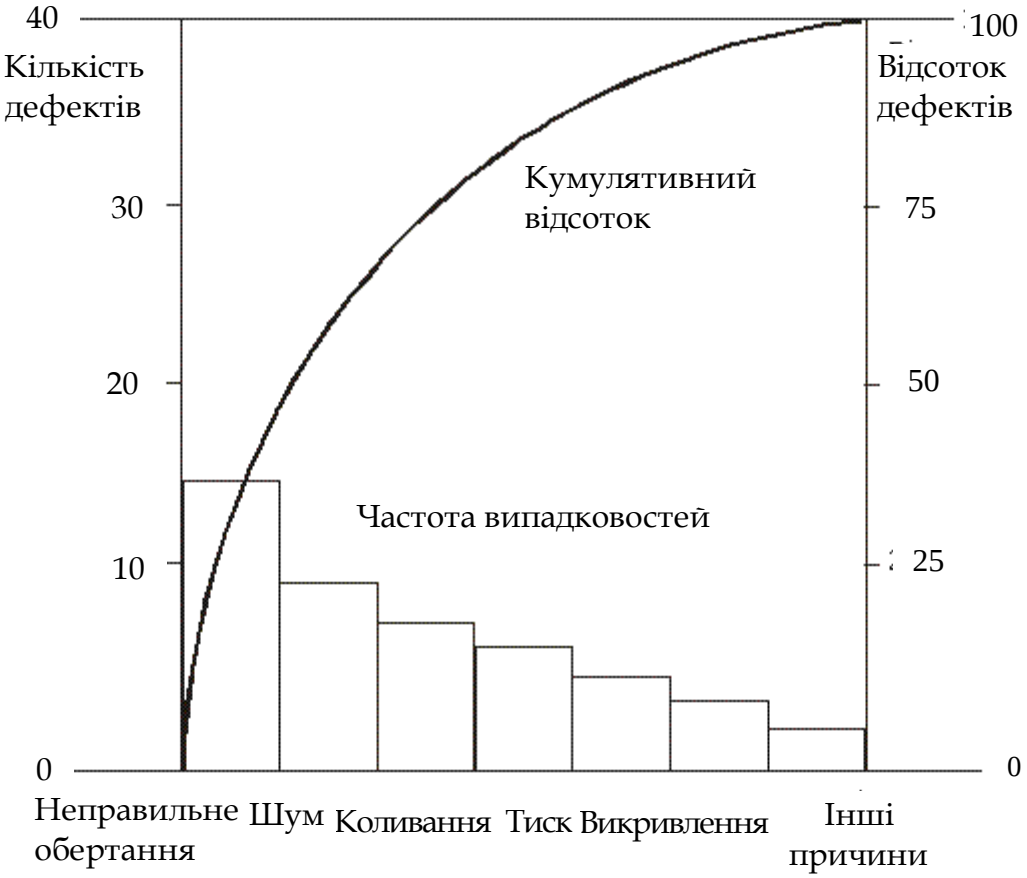


Рисунок 4.5 – Діаграма Парето

5. *Графіки потоків* (див. вище) використовують під час контролювання якості як допоміжний засіб в аналізі проблем, що виникають.

6. *Аналіз тенденцій* передбачає використання математичних методів для прогнозування майбутніх результатів. Аналіз тенденцій часто використовують для відстежування:

- технічних показників виконання (скільки похибок або дефектів було визначено і скільки з них залишилося невиправленими);
- вартісних і планових показників виконання (скільки робіт за період було завершено зі значними відхиленнями).

Результатом контролю якості мають бути рішення щодо:

- ✓ прийняття рішень;
- ✓ ідентифікації браку і розробки та реалізації заходів для управління продукцією, яка не відповідає встановленим вимогам, нормам і стандартам;
- ✓ переробки продукції;
- ✓ введення змін у процеси;
- ✓ заходів для поліпшення якості.

1. Елементи, піддані інспекції, мають бути *або прийняті, або відхилені*. Останні можуть потребувати переробки.

2. *Переробка* — це дії, які застосовують для приведення дефектного або такого, що не відповідає стандартам, елемента у відповідність до встановлених вимог чи специфікацій. Переробки, особливо непередбачені, часто спричиняють перевитрати, тому команда проекту має докласти всіляких зусиль, аби мінімізувати процеси переробки.

3. Зміни процесу включають негайні коригуючі або запобіжні дії як результат контролю якості. У деяких випадках потрібно, щоб процес змін здійснювався відповідно до процедур загального контролю за змінами по проекту.

4.5 Статистичні методи контролю якості продукції

4.5. 1. Схема статистичного контролю

Як відомо, статистичні викладки найчастіше зводять до схеми двох остаточних альтернативних рішень, а при застосуванні для контролю якості продукції – до альтернативи: «прийняти» – «відмовитися». При цьому «відмовитися» може також означати або «прийняти», але зі зниженою оцінкою, або повернути на переробку і т. д. Така звичайна схема статистичного контролю лежить в основі більшості стандартів методичного вибіркового контролю в багатьох країнах.

Ця схема ґрунтується на альтернативній оцінці виробу, і, хоча вона застосовується в багатьох випадках, її аж ніяк не можна вважати універсальною. Наведемо кілька прикладів:

Приклад 1. За чинним стандартом організації-заготівельники приймають від постачальників сировину залежно від якості за чотирма сортами. При цьому різниця цін відбірного й третього сортів становить 16 грн за 1 кг, а ціни відбірного сорту – 49 грн. Партію продукції, яка вміщує всі чотири сорти з певним вмістом браку, приймають завжди, але за середньою ціною, яка залежить від відносної частки різних сортів.

Приклад 2. Щодо деяких промислових виробів (електроламп, пряжі, цегли тощо) контроль якості продукції проводять у біль-

шості випадків вибірково. Відповідно до певних схем статистичного контролю при виявленні хоча б одного бракованого виробу відмовляються від усієї партії.

На нашу думку, в цьому випадку доцільніше визначити середню ціну одного виробу, при якій можна було б прийняти всю партію (можливо, за дещо заниженою ціною). Це мало б важливе значення для економіки підприємства – звільнило б його від значних збитків, які виникають при відмові від цілих партій, в яких більша частина виробів не є бракованою. Зазначимо, що існуючі схеми альтернативного контролю взагалі не враховують такий важливий економічний фактор, як вартість самого контролю. Звісно, виникає запитання: якими статистичними методами визначити середню ціну виробу. Вирішення даного завдання пропонуємо в цьому розділі.

Приклад 3. Згідно з чинними положеннями продукція приймається залежно від рівня якості за чотирма сортами. Різниця між цінами тонни I сорту і тонни IV становить 1700–1750 грн. Партію продукції, яка вміщує в собі всі чотири сорти, приймають за ціною одного з цих чотирьох сортів, до того ж, сортність визначається на основі проб, взятих вибірково.

Приклад 4. Існуючі на теперішній час стандарти для прийому фруктів та овочів також пропонують приймати продукцію за одним із сортів, який визначається вибірковим шляхом.

Однак метод вибірок для визначення сорту продукції запропонований без достатнього обґрунтування. ГОСТи прийому фруктів та овочів пропонують брати вибірку 3–5 %, прямо пропорційно обсягу партії. Фактично при великих партіях обсяг вибірки повинен збільшуватися, але повільніше, ніж зростає сам обсяг партії.

Вирішення питання про оптимальний обсяг вибірки для таких задач ми наводимо в цьому розділі.

4.5.2. Загальна постановка задачі визначення сортності за якістю продукції

1. Партія (сукупність) складається з N виробів.

2. Окремі вироби характеризуються ознаками x_1, x_2,..., x_N, які можуть бути дискретними або безперервними; x_i – «ціна» (гривні, години експлуатації, вага тощо).

3. Величина Z_N – фактична ціна партії; $Z_N = F(x_i); i = \overline{1, N}$. Практично Z_N – адитивна функція, тобто

$$Z_N = \sum_1^N x_i \text{ , або } Z_N = \sum_1^N a_i x_i , \tag{4.1}$$

де a_i – відповідна вага.

5. Проводимо випадкову безповторну вибірку обсягом n і обчислюємо ціну всієї партії за середньою ціною виробу у вибірці, тобто величину

$$Z_{N(n)} = F(x_i, n, N), i = \overline{1, n} . \tag{4.2}$$

6. Практично $Z_{N(n)}$ обраховують за формулою

$$Z_{N(n)} = \frac{N}{n} \sum_{i=1}^n x_i' a_i' , \tag{4.3}$$

де x_i' – «ціна» виробу у вибірці;

a_i' – її вага.

7. Втрати у вартості всієї партії від статистичного визначення середньої ціни виробу виражаються

$$Z = \left| Z_{N(n)} - Z_N \right| . \tag{4.4}$$

8. Вартість аналізу обсягу вибірки буде

$$y = F(n, N, x_i', \gamma), \tag{4.5}$$

де γ – вартість аналізу одного виробу.

Практично $y = k + n\gamma$ або $y = n\gamma$, де k – постійні витрати на аналіз виробів, які не залежать від обсягу проби (вартість бланків, реактивів тощо).

9. Загальний збиток від прийняття партії за ціною $Z_{N(n)}$, «ризик» за Wald'ом дорівнює $R = Z + y$, тобто

$$R = \left| Z_{N(n)} - Z_N \right| + k + n\gamma . \tag{4.6}$$

Загальна задача – вибрати план вибіркового визначення середньої ціни виробу на основі критерію R. Оптимальний план – це

той, при якому R мінімальне. Однак практично розподіл генеральної сукупності не відомий, тому необхідно шукати мінімаксне рішення з необхідними уточненнями (при зменшенні обсягу вибірки) за результатами аналізу деяких перших виробів, про які йтиметься далі.

Почнемо з розгляду простого прикладу.

4.5.3. Біноміальний розподіл

Нехай x (ознака, що характеризує окремі вироби в партії) може набувати двох якісних значень, таким чином, генеральна сукупність є сумішшю двох сортів товару. Припустімо, що частка I сорту дорівнює p, а частка II сорту $q = 1 - p$, нехай відповідно ціна одиниці I сорту – $a + b$, а II сорту – a.

Тоді отримуємо такий вираз для R:

$$R = Nb\left|\frac{np + d - n}{n}\right| + n\gamma, \tag{4.7}$$

де d – кількість виробів II сорту у вибірці.

Далі визначаємо математичне очікування $\overline{R}$ «господарського збитку»:

$$\overline{R} = Nb\sum_{d=0}^{n}\left|\frac{np + d - n}{n}\right|P_d + n\gamma, \tag{4.8}$$

де P_d – ймовірність отримати у вибірці d одиниць II сорту.

У багатьох випадках відносний обсяг вибірки $\frac{n}{N} < 0{,}1$; тоді ймовірність знаходження d виробів II сорту у вибірці обсягом n для нашої задачі може бути визначена за формулою біноміального розподілу

$$P_d \approx \frac{n!}{d!(n-d)!}p^{n-d}(1-p)^d. \tag{4.9}$$

Нехай $n - d = m$ (кількість виробів I сорту), тоді

$$\overline{R} = Nb\sum_{m=0}^{n}\left|\frac{np - m}{n}\right|P_{n-m} + n\gamma, \tag{4.10}$$

де

$$P_{n-m} = \frac{n!}{m!(n-m)!} p^m (1-p)^{n-m}. \qquad (4.11)$$

Вибір оптимального плану контролю (з мінімальним $\overline{R}$) за допомогою теореми Бейеса неможливий, якщо невідомий розподіл генеральної сукупності; тому шукаємо мінімаксне рішення. Відповідні викладки показують, що величина $\overline{R}$ досягає максимуму при $p = \frac{k+1}{n=1}$, де $k = [np]$. Це максимальне значення визначається з умови

$$\overline{R}_{\max} = 2Nb\left[\frac{(n-1)!}{k!(n-k-1)!} \cdot \left(\frac{k+1}{n+1}\right)^{k+1} - \left(1 - \frac{k+1}{n+1}\right) + Mn\right], \qquad (4.12)$$

де

$$M = \frac{\gamma}{2Nb}. \qquad (4.13)$$

Аналогічно отримаємо формулу для k у випадку парного $n(n = 2k)$.

Вираз (4.8) для визначення оптимального обсягу вибірки виведено в припущенні найбільш несприятливого розподілу в партії і, як наслідок, може сильно перебільшити необхідний обсяг вибірки, що, відповідно, збільшує витрати на контроль. Покажемо, як визначити оптимальний обсяг вибірки, виходячи тільки з мінімуму середнього господарського збитку та оцінки фактичного значення p за вибірковими даними.

Формулу (4.8) можна записати в такій формі:

$$\overline{R} = 2Nb\left[\frac{(n-1)!}{k!(n-k-1)!} p^{k+1}(1-p)^{n-k} + Mn\right], \qquad (4.8а)$$

де $k = [np]$; $M = \frac{\gamma}{2Nb}$. Мінімальне значення $\overline{R}$ досягається мінімізацією множника

$$D = \left[\frac{(n-1)!}{k!(n-k-1)!} p^{k+1}(1-p)^{n-k} + Mn\right]. \qquad (4.14)$$

При фіксованих p і M неважко знайти оптимальне n, яке мінімізує D (доцільно побудувати графік для знаходження $n_{опт}$ за значеннями p і M). Очевидно, що значення M обчислюємо попередньо, значення ж p знаходимо так.

Взявши вибірку обсягу n_1 (наприклад, $n_1 = \frac{n}{2}$, де n розраховано відповідно до формули (4.8), підраховуємо значення $p^* = \frac{m}{n}$, де m – кількість виробів I сорту у вибірці обсягу n_1. Далі, вибираючи відповідний рівень достовірності (наприклад, 0,95 або інший), знаходимо межі p_1 і p_2 довірчого інтервалу для p (10). Якщо для цих меж оптимальні n_1^* і n_2^*, які відповідають p_1 і p_2, будуть обидва менші фактичної кількості вже перевірених виробів, контроль потрібно припинити. В іншому разі необхідно довести обсяг проби до $\max(n_1^*; n_2^*)$ (якщо вартість контролю відносно невелика) або брати додаткову пробу обсягом

$$n_2 = \frac{\max(n_1^*; n_2^*) - n_1}{2} \tag{4.15}$$

і за пробою обсягом $(n_1 + n_2)$ визначити p^* та відповідний довірчий інтервал.

Наступні кроки будуть аналогічні до наведених вище.

4.5.4. Поліноміальний розподіл

Генеральна сукупність є сумішшю сортів товару, ціни яких і частки в сукупності такі:

Ціни	Частки
I сорту $a + b_1 + b_2 + \cdots + b_{k-1}$	I сорту p_1
II сорту $a + b_1 + b_2 + \cdots + b_{k-2}$	II сорту p_2
$(k-1)$-го сорту $a + b_1$	$(k-1)$-го сорту p_{k-1}
k-го сорту a	k-го сорту p_k.

Таким чином, $\sum_{1}^{k} p_i = 1$. Тоді ціна партії, яка вміщує N виробів, буде

$$Z_N = N\big[(a + b_1 + b_2 + \cdots + b_{k-1})p_1 + (a + b_1 + b_2 + \cdots + b_{k-2})p_2 + \cdots + (a + b_1)p_{k-1} + ap_k\big]. \tag{4.16}$$

Проводимо випадкову безповторну вибірку обсягом n, в якій знайдено, скажімо, таку кількість виробів за сортами:

m_1 – кількість виробів I сорту,

m_2 – кількість виробів II сорту,

m_k – кількість виробів k-го сорту,

так що $\sum_{1}^{k} m_i = n$. Тоді

$$\left.\begin{aligned} &Z_{N(n)}(m_1; m_2; \cdots; m_k) = \\ &\frac{(a + b_1 + b_2 +, \cdots, b_{k+1})m_1 +, \cdots, +(a + b_1)m_{k-1} + am_k}{n} \cdot N \end{aligned}\right\}. \tag{4.17}$$

Для R отримуємо такий вираз:

$$\left.\begin{aligned} &R = \frac{N}{n} \cdot \big[(b_1 + b_2 + \cdots + b_{k-1})(m_1 - np_1) + \\ &+ (b_1 + b_2 + \cdots + b_{k-2})(m_2 - np_2) + \\ &+ \cdots + b_1(m_{k-1} - np_{k-1})\big] + n\gamma \end{aligned}\right\}. \tag{4.18}$$

Далі визначаємо величину математичного очікування господарського збитку:

$$\left.\begin{aligned} &\overline{R} = \frac{N}{n} \sum_{n_1=0}^{n} \sum_{m_2=0}^{n-m_1} \cdots \sum_{m_{k-1}=0}^{n-\sum_{1}^{k-1}} (n - \sum_{i=1}^{i=k-1} m_i) \times \\ &\times \big|(b_1 + b_2 + \cdots + b_{k-1})(m_1 - np_1) + \\ &+ (b_1 + b_2 + \cdots b_{k-2})(m_2 - np_2) + \cdots + \\ &+ b_1(m_{k-1} - np_{k-1})\big| \cdot P_n(m_1; m_2; \cdots m_{k-1}) + n\gamma, \end{aligned}\right\}, \tag{4.19}$$

де

$$P_n(m_1;m_2;\cdots;m_{k-1}) = \frac{n!}{m_1!m_2!\cdots m_{k-1}!\left(n-\sum_{i=1}^{k-1} m_i\right)!}\times$$

$$\times\, p_1^{m_1} p_2^{m_2}\cdots p_{k-1}^{m_{k-1}}\cdot\left(1-\sum_{1}^{k-1} p_i\right).$$

Неважко показати, що в разі розподілу партії за k сортами середня величина господарського збитку завжди не менша за його середню величину при розподілі тієї ж кількості виробів лише за двома сортами (I та k-м), якщо тільки середні ціни в обох партіях однакові. Таким чином, зрозуміло, що пошук мінімаксного плану з'ясування середньої ціни виробу у разі розподілу за k сортами зводиться до пошуку мінімаксного плану для випадку двох сортів.

Так само, як і в попередньому розділі нашої роботи, можна навести метод отримання довірчих інтервалів для $p_1, p_2, \cdots, p_k$ за даними вибірки, які в кінцевому підсумку дозволяють уточнити мінімаксний план. Проте при цьому ми стикаємося зі значними технічними труднощами, подолати які (тобто довести це завдання до числового рішення) можливо тільки за допомогою ЕОМ. Наприклад, для випадку трьох сортів $(p_1; p_2; p_3; p_1 + p_2 + p_3 = 1)$ пошук верхньої межі довірчого інтервалу для p_1 і p_2 зводиться до розв'язання такого рівняння (відносно коефіцієнта k):

$$\alpha = \sqrt{\frac{(1-kp_1^*)(1-kp_2^*)}{(2\pi)^2(1-kp_1^*-kp_2^*)}} \int_{-\infty}^{\frac{m_1-nkp_1^*}{\sqrt{nkp_1^*(1-kp_1^*)}}} \int_{-\infty}^{\frac{m_2-nkp_2^*}{\sqrt{nkp_2^*(1-kp_2^*)}}} \times$$

$$\times\, e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{1}{1-\frac{k^2p_1^*p_2^*}{(1-kp_1^*)(1-kp_2^*)}}\left(z_1^2+z_2^2+2\sqrt{\frac{k^2p_1^*p_2^*}{(1-kp_1^*)(1-kp_2^*)}}\cdot z_1\cdot z_2\right)\right]} dz_1 dz_2,$$

де p_1^* і p_2^* – частки виробів I і II сорту у вибірці обсягом n;

k – коефіцієнт пропорційності, за допомогою якого визначаються верхні межі p_1 і p_2 за заданим рівнем достовірності α, а

саме $p_1^* = kp_1^*, p_2^* = kp_2^*; m_1$ і m_2 – кількості виробів I і II сортів у вибірці обсягом *n*. При розв'язанні цього рівняння слід користуватися таблицями нормального закону двовимірного розподілу ймовірностей.

4.5.5. Ознака x, розподілена нормально

Нехай виконуються такі умови:

1) ознака x, про яку йдеться (ціна виробу), має нормальний розподіл;

2) відомі нижня та верхня межі ціни виробу;

3) обсяг вибірки достатньо великий $(n > 25)$;

4) передбачається, що відома дисперсія σ_0^2 генеральної сукупності (оцінена за даними спеціально проведеного досліду);

5) передбачається (зазвичай цим нехтують), що частина партії, яка перевіряється, оцінюється точно.

Для цього випадку ми знайшли метод визначення оптимального відносного обсягу вибірки. Метод зводиться до розв'язання рівняння

$$\lambda^3(1-\lambda) = M, \tag{4.20}$$

де

$$M = \frac{\sigma_0^2}{2\pi\gamma^2 N}; \qquad \lambda = \frac{n}{N}. \tag{4.21}$$

Тільки один зі суттєвих коренів цього рівняння мінімізує R; цей корінь монотонно зростає разом з M, тому формулу (4.20) можна використовувати для складання необхідних таблиць $\lambda_{опт}$ залежно від різних значень M. Для проміжних значень M, відсутніх у таблиці, застосовуємо лінійну інтерполяцію. Для прикладу наводимо таблицю 4.1.

Таблиця 4.1– **Значення** λ **і** M

λ	M	λ	M
$10 \cdot 10^{-5}$	$9999 \cdot 10^{-16}$	$10 \cdot 10^{-3}$	$99 \cdot 10^{-8}$
$15 \cdot 10^{-5}$	$3374 \cdot 10^{-15}$	$15 \cdot 10^{-3}$	$5647 \cdot 10^{-9}$
$20 \cdot 10^{-5}$	$7998 \cdot 10^{-15}$	$20 \cdot 10^{-3}$	$784 \cdot 10^{-8}$
$25 \cdot 10^{-5}$	$1562 \cdot 10^{-13}$	$25 \cdot 10^{-3}$	$1523 \cdot 10^{-8}$
$30 \cdot 10^{-5}$	$2599 \cdot 10^{-14}$	$30 \cdot 10^{-3}$	$2612 \cdot 10^{-8}$
$35 \cdot 10^{-5}$	$4286 \cdot 10^{-14}$	$35 \cdot 10^{-3}$	$4137 \cdot 10^{-8}$
$40 \cdot 10^{-5}$	$6397 \cdot 10^{-14}$	$40 \cdot 10^{-3}$	$6144 \cdot 10^{-8}$
$45 \cdot 10^{-5}$	$9108 \cdot 10^{-14}$	$45 \cdot 10^{-3}$	$8702 \cdot 10^{-8}$
$50 \cdot 10^{-5}$	$1249 \cdot 10^{-13}$	$50 \cdot 10^{-3}$	$1188 \cdot 10^{-7}$
$55 \cdot 10^{-5}$	$1663 \cdot 10^{-13}$	$55 \cdot 10^{-3}$	$1572 \cdot 10^{-7}$
$60 \cdot 10^{-5}$	$2159 \cdot 10^{-13}$	$60 \cdot 10^{-3}$	$203 \cdot 10^{-6}$
$65 \cdot 10^{-5}$	$2744 \cdot 10^{-13}$	$65 \cdot 10^{-3}$	$2568 \cdot 10^{-7}$
$70 \cdot 10^{-5}$	$3428 \cdot 10^{-13}$	$70 \cdot 10^{-3}$	$319 \cdot 10^{-6}$
$75 \cdot 10^{-5}$	$4216 \cdot 10^{-13}$	$75 \cdot 10^{-3}$	$3902 \cdot 10^{-7}$
$10 \cdot 10^{-4}$	$999 \cdot 10^{-12}$	$10 \cdot 10^{-2}$	$9 \cdot 10^{-4}$
$15 \cdot 10^{-4}$	$338 \cdot 10^{-11}$	$15 \cdot 10^{-2}$	$2869 \cdot 10^{-6}$
$20 \cdot 10^{-4}$	$7984 \cdot 10^{-12}$	$20 \cdot 10^{-2}$	$64 \cdot 10^{-4}$
$25 \cdot 10^{-4}$	$1559 \cdot 10^{-11}$	$25 \cdot 10^{-2}$	$1172 \cdot 10^{-5}$
$30 \cdot 10^{-4}$	$2692 \cdot 10^{-11}$	$30 \cdot 10^{-2}$	$189 \cdot 10^{-4}$
$35 \cdot 10^{-4}$	$4272 \cdot 10^{-11}$	$35 \cdot 10^{-2}$	$2887 \cdot 10^{-3}$
$40 \cdot 10^{-4}$	$6374 \cdot 10^{-11}$	$40 \cdot 10^{-2}$	$384 \cdot 10^{-4}$
$45 \cdot 10^{-4}$	$9072 \cdot 10^{-11}$	$45 \cdot 10^{-2}$	$512 \cdot 10^{-5}$
$50 \cdot 10^{-4}$	$1244 \cdot 10^{-10}$	$50 \cdot 10^{-2}$	$625 \cdot 10^{-4}$
$55 \cdot 10^{-4}$	$1655 \cdot 10^{-10}$	$55 \cdot 10^{-2}$	$7487 \cdot 10^{-5}$
$60 \cdot 10^{-4}$	$2147 \cdot 10^{-10}$	$60 \cdot 10^{-2}$	$864 \cdot 10^{-4}$
$65 \cdot 10^{-4}$	$2728 \cdot 10^{-10}$	$65 \cdot 10^{-2}$	$9612 \cdot 10^{-5}$
$70 \cdot 10^{-4}$	$3406 \cdot 10^{-10}$	$70 \cdot 10^{-2}$	$1029 \cdot 10^{-4}$
$75 \cdot 10^{-4}$	$4191 \cdot 10^{-10}$	$75 \cdot 10^{-2}$	$1055 \cdot 10^{-4}$

4.5.6. Додаток довірчих інтервалів

У тому випадку, коли дисперсія σ_0^2 невідома навіть приблизно, для визначення $n_{опт}$ слід скористатися довірчим інтервалом

$$\frac{nS^2}{\chi_2^2} < \sigma_0^2 < \frac{nS^2}{\chi_1^2}, \tag{4.22}$$

де S^2 – дисперсія вибіркових даних;

n – об'єм проби;

χ_1^2, χ_2^2 – значення величини χ^2 при $(n-1)$ степенях вільності, які відповідають ймовірностям

$$P(\chi^2 < \chi_1^2) \text{ і } P(\chi^2 > \chi_2^2), \tag{4.23}$$

що обираються відповідно до заданого рівня достовірності.

Пояснимо спосіб використання формули (4.22).

За формулою (4.1)

$$n = \left(\frac{Nd}{5\gamma}\right)^{\frac{2}{3}}$$

визначаємо обсяг n вибірки відповідно до критерію мінімакса, але для визначення S^2 беремо вибірку обсягом n_1 (наприклад $n_1 = \frac{n}{2}$), підраховуємо значення S і за формулою (4.22) визначаємо межі значень σ_0^2. Значення верхньої межі підставляємо у формулу (4.21). Якщо значення n, що обраховане за цією формулою або відповідає таблиці, виявляється меншим фактичної кількості вже перевірених виробів, контроль слід припинити. Інакше обсяг проби слід довести до n^* (якщо вартість контролю відносно невисока) або узяти додаткову вибірку обсягом

$$n^2 = \frac{n^* - n_1}{2}$$

і за пробою обсягом $(n_1 + n_2)$ знов обчислити S^2 і відповідний довірчий інтервал для σ_0^2. Подальші міркування аналогічні до наведених.

Зрозуміло, що зазначене вище ґрунтується на припущенні про нормальний розподіл генеральної сукупності. Якщо ж ця умова не виконується, можна, спираючись на теорему Ляпунова, розбити обсяг вибірки на кінцеву кількість груп по l виробів у кожній, обчислити середнє в цих групах і до них застосувати описаний метод для уточнення мінімаксного рішення.

Формули (4.1) і (4.21) в цьому випадку слід застосовувати з відповідними корективами.

4.5.7. Послідовний статистичний контроль для з'ясування сортності продукції

Вище ми розглянули задачу статистичного контролю, пов'язану з тією обставиною, що при визначенні сортності промислової та сільськогосподарської продукції на практиці зазвичай застосовують такий метод. Якщо середня величина якої-небудь ознаки x задовольняє умову $\bar{x}_0 < z$, приймають рішення A_1, якщо ж $x_0 \geq z$, то приймають рішення A_2 (тут через $\bar{x}_0$ позначена генеральна середня, z – наперед задане число, A_1 і A_2 – альтернативні рішення про сорти партії, отже, про її оцінку).

Ця задача була розв'язана з припущенням нормального розподілу генеральної сукупності. За теоремою Бейеса була одержана щільність розподілу у явній формі для $\bar{x}_2$ – за умови, що відомо $\bar{x}_1$ – і далі були одержані дуже прості формули (умови) для здобуття (n+1)-ї проби для уточнення $\bar{x}_1$ (тут x_1 – середня величина ознаки, визначена за вибіркою обсягом n_1, а $\bar{x}_2$ – середня величина тієї ж ознаки, визначена за додатковою вибіркою обсягом n_2). Робота апробована, і висновки з неї прийняті для визначення «середньої непогодженості» шовку-сирцю.

Нам вдалося розв'язати ту ж задачу методом обчислення абсолютної величини похибки від прийняття всієї партії за $\bar{x}_1$; $_2$ (середньої у вибірці обсягом n_1+n_2) за тих самих умов.

При дуже незначних ітераціях, що не мають практичного значення, умова взяття (n+1)-ї проби для уточнення сорту набула вигляду

$$\frac{N\sqrt{2}}{\sqrt{\pi}(n_1+1)}\sigma > \gamma,$$

де σ^2 – дисперсія вибіркових середніх; γ – витрати на контроль однієї одиниці продукції.

Розгляду більш загального випадку, коли за середньою величиною певної ознаки партію продукції в цілому відносять до одного з k даних сортів, присвячена наша робота, в якій одержані досить прості формули (умови) взяття додаткового обсягу n_2.

Так, додаткова вибірка обсягом n_2 доцільна лише за умови $M(z) > C$, де C – додаткові витрати на контроль, пов'язані з вибіркою обсягом n_2, $M(z)$ – функція, залежна від цін кожного з k сортів і щільності ймовірності $\bar{x}_2$ за умови, що відома $\bar{x}_1$; для її обчислення користуються таблицею значень $\Phi(y)$ нормального розподілу.

4.6 Основні шляхи підвищення якості продукції

До умов систематичного підвищення якості продукції на сучасному етапі розвитку промисловості можна віднести такі: високий рівень концентрації виробництва, оснащеність промисловості сучасним устаткуванням, досягнення науки й техніки, накопичений досвід ряду передових галузей промисловості з випуску виробів високої якості тощо. Натомість численні дослідження та статистичні дані сьогодні дають змогу дійти невтішного висновку, що ці умови в Україні не забезпечуються, а отже, й рівень якості продукції більшості галузей вітчизняної промисловості є низьким. Зокрема, довговічність деяких машин і устаткування нерідко менша, ніж період їх нормального зносу, надійність ряду машин є недостатньо задовільною, унаслідок чого витрати на ремонт деяких машин у декілька разів перевищують їх вартість. Більшість стандартів і технічних нормативів застаріли.

Систематичне підвищення якості продукції є обов'язковою вимогою ефективного розвитку економіки. Таким чином, для до-

сягнення показників сталого розвитку якість продукції вітчизняних підприємств має бути значно вищою. Для цього, на нашу думку, необхідно застосовувати систему відповідних заходів, включаючи громадський контроль, підвищити роль показників якості продукції в плануванні, а також в оцінці роботи підприємств.

Всі методи та напрями підвищення якості продукції можна поділити на:

а) технічні;

б) економічні;

в) організаційні.

Технічні задачі, необхідні для поліпшення якості продукції, включають п′ять основних груп: вдосконалення виробничо-технічної бази промисловості, поліпшення технології виробництва, посилення та поліпшення технічного контролю, поліпшення культури виробництва і подальший розвиток та вдосконалення процедур стандартизації та нормалізації продукції.

Серійному виробництву технічно складних виробів, головним чином знарядь праці, передує ряд підготовчих стадій, що є виробничо-технічною базою виробництва, до якої відносяться: наукові дослідження; проектні та конструкторські роботи; виготовлення дослідного зразка, його доведення і випробування; розробка технічної документації для серійного виробництва, дослідження виробу в промисловому виробництві й експлуатації. Подібно до того, як важко змінити фундамент готового будинку, дуже важко усунути у виробництві причини низької якості складного виробу, закладені на цих попередніх стадіях виробництва. Саме від ефективності цих стадій значною мірою залежить, чи створені машини, апарати або прилади відзначатимуться творчою оригінальністю, чи знайдуть в них втілення новітні технічні досягнення, чи не проникнуть в технічну документацію помилки.

Велике значення для цього має поліпшення роботи конструкторських бюро й експериментальної бази заводів.

Підвищення якості продукції значною мірою залежить і від вдосконалення технології виробництва. Адже недостатньо лише

вдосконалити або створити нову машину в кресленнях. Її треба ще добре виготовити. Тому необхідною умовою відмінної якості виробництва є досконала технологія виробництва. Вважається, що 40 % усіх відмов техніки, що трапляються у процесі експлуатації, – результат її недоброякісного виготовлення.

Цілком зрозуміло, що вдосконалення технології в різних галузях промисловості повинне відбуватися різними шляхами. Проте для такої найважливішої галузі промисловості, як машинобудування, необхідно підкреслити першорядність задачі найшвидшого поліпшення технології заготовчих цехів – ливарних і кувально-пресових, а також підвищення технологічної точності механічних цехів. Великого значення в цій галузі набуває також додаткова технологічна обробка з метою поліпшення якості виробів. Так, наприклад, у машинобудуванні для підвищення зносостійкості продукції успішно застосовуються хромування, бронювання деталей та інші аналогічні методи.

У чорній металургії для поліпшення якості сталі застосовується термічна обробка, нанесення захисних покриттів з кольорових металів, пластичних мас, емалей та інших матеріалів на сталевий прокат, труби й інші металовироби.

Посилення та вдосконалення процедур технічного контролю є неодмінною умовою підвищення якості продукції.

Незважаючи на те, що на багатьох підприємствах кількість контролерів становить 5–10 % загальної кількості працюючих, а контрольні операції на машинобудівних заводах становлять від 10 до 35 % усієї затраченої праці, а також на те, що на одних тільки підприємствах легкої промисловості контролерів налічується понад 120 тис. осіб, не можна визнати стан технічного контролю в промисловості достатньо задовільним. У нашій країні не перший рік діє система контролю за дотриманням необхідних властивостей і характеристик виробів. Цю роботу проводять відділи технічного контролю, відомчі інспекції за якістю продукції (торгова інспекція, інспекція за якістю вугілля тощо), а також контрольні ла-

бораторії Державного комітету стандартів, заходів і вимірювальних приладів. Але ця система технічного контролю ще недостатньо гнучка й ефективна, до того ж, ще одним її недоліком вважається недостатній рівень оснащення сучасними технічними засобами контролю. Останній недолік стає особливо помітним в сучасних умовах, коли ускладнення виробів, застосування нових матеріалів, збільшення диференціації та різноманітності груп споживачів, необхідність поставок дедалі більшої кількості технічно складніших виробів на експорт разом із застосуванням в сучасній техніці великих швидкостей, високих температур, тиску, напруги тощо – все це змушує висувати до технічного контролю все вищі вимоги.

Отже, насамперед, для поліпшення контролю якості продукції необхідно збільшити номенклатуру і кількість різної вимірювальної та випробувальної техніки. Особливо гостра потреба в засобах автоматичного контролю там, де адаптовано безперервний процес виробництва, що відбувається на великих швидкостях. Так, наприклад, за допомогою сучасних автоматів можна за 1 хв. зварити понад 10 м шва, а існуючі прилади не можуть забезпечити перевірку з такою швидкістю. У зв'язку з цим доводиться ставити додаткових контролерів, які змушені вдаватися до недостатньо точної візуальної перевірки. Понад 80 % контрольних операцій у машинобудуванні виконується вручну. При цьому допускається багато помилок, що нерідко призводить до браку.

Досвід багатьох країн свідчить про ефективність державної атестації якості продукції. Атестація продукції полягає в тому, що після ретельної підготовки та перевірки умов виробництва на підприємстві його продукції привласнюється спеціальний знак якості. Цей знак – свідоцтво високої оцінки виробу та гарантія його якості. Якщо якість продукції погіршується, то вона позбавляється цього знаку, і цей факт широко оприлюднюється.

На сьогодні методика і засоби прискорених випробувань розроблені ще недостатньо. Суцільний контроль часто недоцільний, оскільки він є руйнуючим, тому великого значення набуває роз-

робка та впровадження статистичного, вибіркового контролю. В цьому контексті важливою задачею є посилення відділів технічного контролю кваліфікованими кадрами. В сучасних умовах контролер зобов'язаний не тільки фіксувати брак, але й попереджувати його, він має бути порадником робітника і майстра, арбітром у вирішенні складних технічних питань.

На деяких підприємствах для поліпшення технічного контролю організують служби надійності. Тоді як відділи технічного контролю усувають головним чином суб'єктивні причини зниження надійності (через помилки окремих виконавців), служби надійності покликані виявляти об'єктивні причини зниження або недостатнього рівня надійності та пропонувати рекомендації з їх усунення.

Для підвищення якості продукції дедалі більшого значення набуває вдосконалення культури виробництва, що насамперед передбачає створення на кожному підприємстві необхідних умов для ефективної праці робітників. Правильна організація праці, суворе дотримання нормативів температури, освітлення, чистоти повітря приміщень і робочих місць; ізоляція від виробничих шумів і вібрацій, ліквідація (по можливості) або зниження ступеня застосування у виробничому циклі важких фізичних робіт; забезпечення працюючих питною водою, якісним робочим одягом; нормальне функціонування побутових, медичних служб – все це впливає не тільки на підвищення продуктивності праці, але й на якість продукції.

Важливі задачі з поліпшення якості продукції вирішуються також завдяки стандартизації виробництва. Стандарти повинні всебічно сприяти систематичному підвищенню якості продукції. Одна з основних задач машинобудування – різко скоротити номенклатуру і типорозміри виробів та значно збільшити питому вагу стандартних, нормалізованих і уніфікованих деталей. Доцільно, щоб конструктори при проектуванні нових машин виходили з обмеженої кількості нових, оригінальних деталей, наприклад не більше 15–30 %. Для підвищення ефективності цього методу вводяться стандарти не тільки на продукти, але й на технологічні процеси, методи контролю виробництва.

Економічні задачі в галузі підвищення якості продукції можуть бути об'єднані в чотири основні групи: вдосконалення механізмів фінансування заходів щодо поліпшення якості продукції, підвищення рівня матеріальної зацікавленості та відповідальності за якість продукції, планування собівартості та встановлення системи цін, які стимулюють поліпшення якості продукції, поліпшення форм та механізмів впливу громадськості на якість продукції.

Зауважимо, що необхідність удосконалення механізмів фінансування заходів щодо поліпшення якості продукції давно вже назріла. Адже сьогодні, якщо поставлено завдання збільшити виробництво певного продукту, виділення для цієї мети капітальних вкладень, матеріальних і трудових ресурсів вважається, як правило, обґрунтованим. Якщо ж той самий результат може бути досягнутий без збільшення масштабів виробництва цього продукту шляхом підвищення його якості, додаткові асигнування для досягнення цієї мети далеко не завжди будуть отримані.

Однією з найважливіших задач у галузі поліпшення якості продукції є посилення матеріальної зацікавленості та підвищення рівня відповідальності за якість продукції. До цього часу оплата праці в промисловості поставлена головним чином у залежність від кількості виготовленої продукції. Актуальним є питання про таку організацію системи оплати праці майстра і всього виробничого інженерно-технічного персоналу, зокрема працівників ОТК, при якій розмір оплати праці залежав би і від якості продукції, що випускається, наприклад, пропонується встановлення трьох-чотирьох категорій оплати.

Практика показує, що перехід на почасову оплату праці позитивно позначається на якості продукції. Вельми важливим є також посилення матеріальної зацікавленості всього виробничого колективу підприємства. Переважне стимулювання зниження собівартості ставить у невигідне становище колективи тих підприємств, які вживають дієвих заходів для поліпшення якості продукції, виконують і перевиконують вимоги ГОСТ, випускають нову, високоякісну продукцію. Отже, в колишньому Радянському Союзі під-

приємства економічно були зацікавлені у випуску освоєної продукції й тому неохоче йшли на оновлення асортименту, оскільки для вдосконалення якісних показників продукції не було достатньої матеріальної зацікавленості. В умовах ринкової економіки на підприємства покладається вся відповідальність за якість виробів, що випускаються, і за технічний рівень продукції.

На підвищення якості продукції суттєво впливає такий захід, як преміювання працівників підприємств легкої промисловості за створення і випуск нових та поліпшених товарів широкого споживання. Преміювання проводиться за створення і випуск кожного нового виду товарів широкого споживання, рівень якості яких відповідає кращим вітчизняним і зарубіжним зразкам, а також за створення і випуск кожного нового і покращеного виду цих виробів.

Разом із посиленням матеріальної зацікавленості у випуску якісної продукції доцільно підвищити матеріальну відповідальність за випуск неякісної продукції. Це також передбачається запровадити як для окремих робітників, так і для колективів підприємств у цілому. Зокрема, для підприємств штрафи за низькоякісну продукцію мають відшкодовуватися не за рахунок так званих непродуктивних витрат, а за рахунок прибутків або фондів підприємств. Так само витрати на гарантійні ремонти повинні покриватися за рахунок фондів підприємств.

Важливим є й посилення відповідальності постачальників матеріалів і напівфабрикатів за якість продукції, що ними поставляється. Вище зазначалося, що сучасна машина – складний комплекс, в якому надійність кожного елемента визначає надійність всієї системи. Тому відповідальність за якість готових виробів разом з підприємством-виробником мають нести також і ті підприємства, які поставляють сировину, деталі або комплектуючі вироби. Деякі наші машини поступаються кращим зарубіжним зразкам саме через недосконалість окремих вузлів і незадовільну якість матеріалів.

Планування собівартості та встановлення системи цін, що стимулюють поліпшення якості продукції, також є досить ефективним засобом. Необхідно пов’язувати в планах показники ви-

трат виробництва з суспільною корисністю кожної одиниці продукції. Нині підвищені витрати за кращу якість продукції підприємства повинні покриватися за рахунок інших виробництв, оскільки інших джерел для покриття цих витрат на цей час не існує.

Особливо важливим для підвищення якості продукції є встановлення відповідної системи цін. Коли конструкція певної машини не змінюється, наприклад, упродовж 10 років, рентабельність її поступово зростає, оскільки виробництво весь час удосконалюється і трудомісткість виробів знижується. Зважаючи на те, що процедури перегляду цін на сьогодні майже не розроблені, рентабельність такого виробу через декілька років досягає іноді 40–50 %. Рентабельність же нової продукції рідко перевищує 3–5 %. Таким чином, існуюча практика встановлення цін на промислову продукцію ставить у пільгові умови підприємства, на яких протягом багатьох років випускаються ті самі вироби. Тим часом, наразі необхідне впровадження такої системи цін, за якої виготовлення застарілої продукції підприємству було б менш вигідним, ніж продукції нової, високоякісної. Це стосується також і цін на предмети праці та предмети споживання. У зв'язку з цим слід підкреслити доцільність припинення щорічного автоматичного зменшення витрат на 1 грн. товарної продукції від рівня, що склався, без урахування кошторису витрат.

Важливим є також вдосконалення форм суспільного впливу дії на якість продукції.

Організаційні задачі. Розумне поєднання технічних і економічних заходів стало основою для розвитку ряду організаційних систем, спрямованих на поліпшення якості продукції. В цьому контексті розглянемо систему організації бездефектного випуску продукції та її здачі відділу технічного контролю з першого пред'явлення, яка була розроблена на підприємствах Харкова.

Як приклад можна розглянути систему, яка набула сьогодні значного поширення на промислових підприємствах.

Мета впровадження цієї системи – проектування і виготовлення виробів найвищої якості, які б стояли на рівні останніх до-

сягнень науки і техніки, підвищення в кожного працівника – від рядового до керівника – відчуття відповідальності за честь заводської марки. Ця система передбачає кільцевий контроль за якістю роботи кожного виконавця, починаючи від виготовлення креслень і завершуючи готовою продукцією.

Вихідними умовами для впровадження цієї системи є: високий рівень особистої відповідальності кожного працівника за доручену справу, масовий самоконтроль якості виконуваної роботи всіма особами, що беруть участь у проектуванні й у виробництві, найсуворіша технологічна і виробнича дисципліна.

Здача продукції з першого пред'явлення – принципово новий важливий показник, що дозволяє визначити якість праці кожного працівника та ефективно його контролювати. Працівники відділу технічного контролю (ВТК) у цих умовах перевіряють не тільки якість продукції, але й якість роботи виконавців. Таким чином, їх головною задачею стає не виявлення браку, а з'ясування причин його виникнення й усунення їх. Основні заходи з контролю якості продукції виконують при цьому виробники.

Система бездефектного виготовлення продукції та здачі її у ВТК з першого пред'явлення спирається не тільки на провідних працівників виробництва, тобто на окремих осіб, що здобули певні фахові знання і набули відповідних трудових навичок, а й на весь колектив підприємства.

Зазначимо, що на підприємствах, які перейшли на нову систему, брак знизився в 5–7 разів, у десятки разів скоротилася кількість випадків повернення деталей на доробку. Здача продукції з першого пред'явлення зросла до 98–99 %. Наприклад, на Харківському заводі зуборізальних верстатів за рік роботи за цією системою термін служби випущених напівавтоматів збільшили в 3,5 разу при збереженні гарантованої точності.

До найважливіших організаційних задач належить також посилення безпосередніх зв'язків між підприємствами-виробниками і споживачами. Особливо це важливо для підприємств, які випускають предмети споживання.

Здійснення всіх перелічених вище заходів забезпечить покращення якості промислової продукції промислового сектора України до світового рівня.

Питання для контролю

1. Процеси управління якістю в проектах.
2. Поняття та види контролю якості в проекті.
3. Для чого призначене планування якістю в проектах?
4. Назвіть основні методи та засоби планування якості в проекті.
5. Як можна визначити склад функцій та методи забезпечення якості в проектах?
6. Як можна визначити склад функцій та методи контролю якості?
7. Що таке статистичний приймальний контроль? Як він здійснюється, де застосовується, що є об'єктами контролю?
8. Чим відрізняється політика підприємства в галузі якості від стратегії? Дайте визначення політики якості.
9. У яких документах організації відображається зміст політики якості?
10. Як за допомогою діаграми розсіювання оцінити вид і тісноту зв'язку двох контрольованих параметрів?
11. У чому полягає особливість діаграм Парето як інструменту контролю якості?
12. Яку інформацію про якість процесу можна отримати за допомогою контрольної карти?
13. Якщо всі значення знаходяться в контрольних межах, чи можна робити висновок про те, що процес знаходиться під контролем? Поясніть свою відповідь.

Навчальні завдання

Завдання 1. Виходячи з вимог процесу складання, було здійснено статистичний аналіз якості процесу виготовлення вала редуктора.

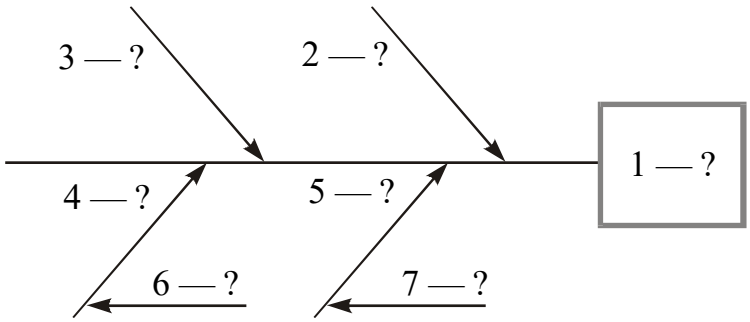
За його результатами було прийнято параметри вибіркового приймального контролю з одинарною вибіркою: за обсягу випуску валів 5000 шт. на місяць вибірка має становити 3 % (n_1) допустима кількість дефектних виробів не повинна перевищувати 2 шт. (L_1).

За подвійної вибірки $n_1 = n_2 = 2\%$; $L_1 = 1$, $L_2 = 3$.

Скласти алгоритм одноступінчатого та двоступінчатого контролю, користуючись цими параметрами.

Дати порівняльну характеристику ефективності використання цих методів контролю для партій, у яких є 1, 2 і 3 % дефектних виробів. Для цього визначити кількість деталей, що підлягають контролю, і прийняти рішення про якість усієї партії.

Завдання 2. Замість знаків питання на представленій причинно-наслідковій діаграмі необхідно вказати відповідні позначення та найменування (чотири групи основних причин виникнення дефектів), а також підготувати причинно-наслідкову діаграму для аналізу можливих причин затримання поставок харчових продуктів для супермаркету, замовлених у постачальника.



Причинно-наслідкова діаграма

Завдання 3. Підготуйте причинно-наслідкову діаграму для аналізу можливих причин затримки поставок, замовлених у постачальника комплектуючих чи сировини.

Завдання 4. Ви отримали скаргу на наявність дефектів у процесі. Роботи проводилися під час I та II змін, однак дефекти було знайдено під час роботи другої зміни. Ви повинні прийняти рішення: продовжувати постійний нагляд за процесом або використовувати контрольні карти з метою запобігання виникненню

дефектів і виявлення причин їх можливої появи. Дайте письмову вказівку вашому підлеглому, щоб він розібрався з проблемною ситуацією. Зазначте, яку інформацію ви хочете отримати від нього для прийняття рішення з цього питання.

Завдання 5. Замість знаків питання в наведеній таблиці необхідно вказати відповідні види контролю якості, що відповідають наведеному критерію, або навпаки, визначити критерій, за яким здійснено класифікацію.

Види контролю якості

За об'єктами контролю	1 — ? 2 — ? 3 — ? 4 — ?
За стадіями виробничого процесу	5 — ? 6 — ? 7 — ?
8 — ?	самоконтроль (власне виробниками продукції); контроль ВТК; приймання продукції замовником; технічний нагляд Держстандарту України
За ступенем охоплення продукції	9 — ? 10 — ?
11 — ?	безперервний; періодичний
За можливістю подальшого використання продукції	12 — ? 13 — ?

Завдання 6. Проаналізуйте дані опитувань покупців супермаркету щодо якості обслуговування. Аналіз слід провести за допомогою контрольних листів і діаграми Парето, які необхідно побудувати самостійно. Користуючись ними, побудуйте причинно-наслідкові діаграми для основних категорій скарг і на основі їх аналізу складіть список рекомендацій для усунення скарг покупців.

Завдання 7. Підприємство з'ясовує, як впливає якість упаковки годинників на попит на цю продукцію. Для споживача упаковка є якісною ознакою, для виробника – це ще й кількісна ознака.

Кожному видові упаковки відповідає ціна, що коливається в межах від 4 до 9 грош. од. Кожний вид упаковки має свій номер:

1 — продаж без упаковки;

2 — м'який пакет;

3 — фірмовий м'який пакет;

4 — проста картонна коробка;

5 — пластиковий футляр;

6 — подарункова фірмова коробка.

Необхідно побудувати діаграму розсіювання та зробити висновки. Результати опитувань покупців подано в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – **Дані опитувань покупців про упаковку й ціну годинників «Casio»**

Дата	Ціна, грош. од.	Вид упаковки	Дата	Ціна, грош. од.	Вид упаковки
18 квітня	4 4 4,5 4,5 6 8	1 2 2 3 4 5	20 квітня	4 4,5 6 6	3 1 5 5
19 квітня	5,5 5,5 5,5 5 5 5 7 7 7,5	3 4 5 2 3 3 5 6 6	21 квітня	7,5 5,5 5,5 5,5	5 3 4 5
			22 квітня	4,5 6,5 6,5 6,5	4 3 4 5
			23 квітня	8 5 5	6 4 5

Завдання 8. Побудуйте контрольну карту середніх розмахів, користуючись вихідними даними. Сталеві конструкції мають спроектовану вагу 10 кг. Було взято п′ять партій і проведено по чотири дослідження кожної партії.

Побудуйте контрольну карту середніх розмахів, користуючись інформацією, поданою в таблиці 4.3. Зробіть висновки щодо знаходження процесу під контролем.

Таблиця 4.3 – **Вихідні дані для побудови контрольної карти**

№ виміру	Партія 1	Партія 2	Партія 3	Партія 4	Партія 5
1	10,2	10,3	9,7	9,9	9,8
2	9,9	9,8	9,9	10,3	10,2
3	9,8	9,9	9,9	10,1	10,3
4	10,1	10,4	10,1	10,5	9,7
Загалом:	40,0	40,4	39,6	40,8	40,0

Рекомендована література

1. *Адлер Ю. П.* Мотивация в системах качества / Ю. П. Адлер // Стандарты и качество. – 1999. – № 5. – С. 78–84.
2. *Бичківський Р.* Управління якістю: навч. посіб. / Бичківський Р. – Л.: ДУ «Львівська політехніка», 2000. – 329 с.
3. *Всеобщее* управление качеством: учебник для вузов / О. П. Глудкин, Н. М. Горбунов, А. И. Гуров, Ю. В. Зорин; под ред. О. П. Глудкина. – М.: Горячая линия — Телеком, 2001. – 600 с.
4. *Глудкин О. П.* Всеобщее управление качеством / Глудкин О. П. – М.: Горячая линия — Телеком, 2001. – 600 с.
5. *ДСТУ* ISO 9000, 9001. – К.: Держстандарт України, 2001.
6. *Кремнев Г. Р.* Управление производительностью и качеством: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации» – Модуль 5 / Кремнев Г. Р. – М.: Инфра-М, 1999. – 312 с.
7. *Лапидус В. А.* Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях / Лапидус В. А. – М.: ОАО «Новости», 2000. – 432 с.
8. *Козак Н.* Бенчмаркинг як інструмент підвищення конкурентоспроможності компанії / Н. Козак // Управление компанией. – 2000. – № 1–2.

9. *Реструктуризация* предприятий и компаний: справ. пособие / [Мазур И. И., Шапиро В. Д. и др.]; под ред. И. И. Мазура. – М.: Высшая школа, 2000. – 587 с.

10. *Мишин В. Н.* Управление качеством: учеб. пособие для вузов / Мишин В. Н. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 303 с.

11. *Огвоздин В. Ю.* Управление качеством. Основы теории и практики: учеб. пособие / Огвоздин В. Ю. – М.: Дело и сервис, 2002. – 160 с.

12. *Фомичев С. К.* Основы управления качеством: учеб. пособие / Фомичев С. К. – К.: МАУП, 2000. – 196 с.

13. *Швец В. Е.* Основные направления совершенствования и структуры системы менеджмента качества на базе новых версий ISO серии 9000:2000 / В. Е. Швец // Материалы Международного проекта «Созвездие качества 2000». – К.: Украинская ассоциация качества, Межотраслевой центр качества «ПРИРОСТ», 2000. – 220 с.

Тема 5. СТАНДАРТИЗАЦІЯ ВИМОГ ДО ЯКОСТІ

5.1. Рівні стандартизації і види стандартів

Стандарти розробляються і використовуються в зв'язку з тим, що відповідні кола суспільства (виготовлювачі, споживачі, торгівля) стикаються з проблемами, що вимагають спільних рішень. Стандарти базуються на загальновизнаних результатах науки, техніки і досвіду.

Стандарт – це документ, виданий і затверджений офіційним органом для постійного використання, що містить інструкції, правила або характеристики, спрямовані на забезпечення оптимальних результатів.

Стандартизація (розробка, затвердження, прийняття і видання стандартів) проводиться на таких рівнях:

- компанії (стандарт підприємства);
- групи компаній (стандарт концерну);
- міністерства (галузевий стандарт);
- національному (наприклад, національний стандарт України ДСТУ);
- регіональному (наприклад, європейський стандарт EN);
- міждержавному (наприклад, у рамках СНД);
- міжнародному (міжнародний стандарт ISO).

Стандартизація на рівні компаній, груп компаній поширюється тільки на продукцію, що випускається на конкретному підприємстві або групі підприємств. Стандарт розробляється підприємством із такими цілями:

– установка і декларація *підвищених вимог* порівняно з вимогами, прийнятими в конкурентів;
– регламентація внутрішніх вимог, *раціоналізація* процесів і операцій;
– гарантії споживачам.

Національні й галузеві стандарти. Національні стандарти розробляються національними органами по стандартизації (в Україні Держстандарт). Галузеві стандарти розробляються відповідними міністерствами і відомствами. Галузеві стандарти розробляються на продукцію при відсутності державних стандартів або в разі потреби установлення вимог, що перевищують або доповнюють вимоги національних стандартів. Стандартизація на національному і галузевому рівнях проводиться з такими цілями:

- забезпечення *потреби суспільства в розвитку* за рахунок прийняття єдиних вимог на базі останніх досягнень науки і техніки;
- захист *здоров'я і життя споживачів, охорона навколишнього середовища*, захист вітчизняного товаровиробника;
- прийняття міжнародних вимог з метою усунення технічних бар'єрів у торгівлі.

Міжнародні і регіональні стандарти приймаються відповідно міжнародними і регіональними організаціями по стандартизації. Міжнародна стандартизація спрямована на полегшення торгових і виробничих відношень у світі, що особливо актуально при становленні глобальних міжнародних ринків, таких як Єдиний Європейський ринок, Північно-Американський ринок, Азіатсько-Тихоокеанський ринок. Регіональна стандартизація спрямована на захист інтересів окремого регіону. Зокрема, стандартизація в Європі (регіональна стандартизація) спрямована на забезпечення потреб Єдиного Європейського ринку.

У рамках держави в обігу є тільки національні стандарти. Міжнародний або регіональний стандарт не обов’язковий до включення в національний збірник стандартів. Кожна країна вирішує питання про прийняття міжнародного або регіонального стандарту як національного.

Гармонізований стандарт – це національний стандарт, що відповідає стандарту, розробленому міжнародною або регіональною організацією по стандартизації.

Виділяють стандарти обов’язкового і добровільного використання.

Стандарти обов'язкового використання містять обов'язкові вимоги, регламентовані законом. Від дотримання підприємцями обов'язкових вимог стандартів залежать здоров'я і безпека споживачів, безпека праці в процесі виробництва, охорона навколишнього середовища, сумісність продукції. Крім того, вимоги обов'язкових стандартів захищають споживачів від продукції низької якості в тих випадках, коли на ринку немає конкуруючих пропозицій. Обов'язкові вимоги стандартів підлягають безумовному виконанню органами виконавчої державної влади, усіма підприємствами, їх об'єднаннями, установами, організаціями і громадянами-суб'єктами підприємницької діяльності, на діяльність яких поширюється дія стандартів.

До обов'язкових вимог належать:

1. Вимоги, що забезпечують безпеку продукції для життя, здоров'я і майна громадян, охорону навколишнього середовища.

2. Вимоги, що забезпечують сумісність і взаємозамінність продукції і вимоги до методів вимірювання цих показників.

3. Вимоги техніки безпеки і гігієни праці відповідно до діючих санітарних норм і правил.

4. Метрологічні норми, правила, вимоги і положення, що забезпечують вірогідність і єдність вимірювань.

5. Положення, що забезпечують технічну єдність під час розробки, виготовлення, експлуатації продукції.

Стандарти добровільного використання містять вимоги рекомендаційного характеру. Заява про дотримання виробником продукції стандартів добровільного використання застосовується для досягнення таких цілей:

1) посилення довіри до якості продукції і розширення ринку збуту;
2) усунення конкуренції з боку виробників, що використовують стандарти з більш низькими вимогами;
3) підтримки іміджу фірми, забезпечення реклами і збільшення обсягів продажу.

Якщо виробник вирішив випускати продукцію (надавати послуги) відповідно до вимог стандарту добровільного використання, то після відповідної заяви стандарти добровільного використання стають обов'язковими до застосування. Вимогу застосовувати стандарти добровільного використання може бути обговорено контрактом. Відхилення від обговорених контрактом вимог стандартів веде до розриву контрактних взаємовідносин, втрати репутації на ринку.

Таким чином, *рекомендовані вимоги стандартів підлягають безумовному виконанню, якщо:*

- виробником (постачальником) продукції зроблена *заява* про відповідність продукції цим стандартам;

- ці вимоги включені в *договори* на розробку, виготовлення і постачання продукції;

- це передбачено *чинними актами законодавства*.

5.2. Міжнародна стандартизація

Питаннями розробки, прийняття і видання міжнародних стандартів займаються міжнародні організації по стандартизації. Існують дві рівноправні міжнародні організації по стандартизації, що розрізняються за сферами діяльності:

ISO – Міжнародна організація по стандартизації (International Standard Organization);

IEC – Міжнародна електротехнічна комісія (International Electrotechnical Commission).

Міжнародна електротехнічна комісія (IEC) була створена в 1906 році в Лондоні на конференції представників 13 країн. Міжнародна федерація національних асоціацій по стандартизації (прообраз ISO) була створена в 1926 році. Федерація була перетворена в комітет по координації стандартів при ООН у 1944 році, і потім у сучасну ISO у 1946 р. Зі створенням ISO IEC приєдналася до неї на автономних правах, зберігаючи незалежність у фінансових і організаційних питаннях і співробітничаючи на добровіль-

них засадах. У 1993 році були прийняті зміни в структурі й організації роботи ISO, спрямовані на прискорення розробки міжнародних стандартів і удосконалення діяльності організації в зв'язку з радикальними змінами, що відбулися в економічних і політичних сферах, а також зростаючими вимогами до міжнародної стандартизації з боку ринку.

Міжнародні організації по стандартизації є громадянсько-правовими об'єднаннями відповідно до швейцарського права. Територіально секретаріати IEC та ISO знаходяться в Женеві в одному будинку. З загальних питань стандартизації ISO та IEC виступають узгоджено. Інтереси кожної окремо взятої країни в сфері стандартизації виражені через її офіційного представника.

Докладну інформацію про діяльність ISO, міжнародні стандарти в різних галузях можна одержати через Internet за адресою http://www.iso.ch/.

Головна мета ISO полягає в розробці міжнародних стандартів і активному сприянні їхньому добровільному прийняттю і використанню для досягнення максимально можливого рівня ефективності промисловості й торгівлі в усьому світі.

Основні напрями діяльності ISO:

1) розробка і публікація міжнародних стандартів в усіх сферах технічної й економічної діяльності (за винятком електротехніки та електроніки);
2) сприяння прийняттю міжнародних стандартів національними системами стандартизації;
3) міжнародне співробітництво.

Склад ISO

Нині членами ISO є 120 країн, а її діяльність пов'язана з 500 міжнародними організаціями. До нових членів ISO увійшли деякі країни СНД, у тому числі Білорусь, Україна, Туркменістан і Узбекистан. У рамках ISO працює 185 технічних комітетів. Основними органами ISO є Генеральна асамблея, Рада і Виконавче бюро (комітет). На рисунку 5.1 зображено структуру ISO і кольором виділено комітети ISO, в яких Україна представлена Держстандартом.



Рисунок 5.1 – Структура ISO

Рада (див. рисунок 5.1) складається з 18 представників комітетів-членів. П'ять із них призначаються автоматично з тих, хто займає перші п'ять місць у ранжуванні складу ISO. Нині це:

- DIN (Германія),
- AFNOR (Франція),
- ANSI (США),
- BSI (Великобританія),
- JISC (Японія).

Інші 13 членів Ради обираються на Генеральній асамблеї ISO терміном на два роки. Секретаріати технічних органів ISO ведуть 34 країни (Германія – 20 % секретаріату, Великобританія – 18 %, США і Франція по – 13 %).

Провідні фірми прагнуть мати секретаріати у своїй сфері, незважаючи на фінансові витрати, що дозволяє їм перетворювати свої національні стандарти в міжнародні з тими вимогами, котрі ці фірми вже освоїли і, таким чином, досягається вигідна для них участь у міжнародному поділі праці.

Головна мета Міжнародної електротехнічної комісії (IEC) полягає в розробці міжнародних стандартів у сфері електротехніки

й електроніки й активному сприянні їхньому добровільному прийняттю і використанню.

Склад IEC

Членами IEC є 41 національний комітет. Як такі національні комітети виступають національні організації по стандартизації. Це в основному промислово розвинені країни, а також ряд країн, що розвиваються. У цих країнах проживає 80 % населення земної кулі, що споживає 95 % світового виробництва електроенергії і використовує майже 90 % усіх виробів електроніки і електротехніки, що випускаються.

Структура технічних органів IEC така ж, як і ISO, тобто технічні комітети (ТК), підкомітети (ПК), робочі групи (РГ). В IEC діє понад 85 ТК , 114 ПК і більше 600 РГ. У діяльності кожного ТК бере участь у середньому від 15 до 25 країн.

Значну більшість ТК і ПК очолюють європейські країни і, насамперед, Франція, Германія, Великобританія, які входять у Європейський Союз (ЄС), що має важливу технічну, торгову й економічну перевагу для цих країн.

5.3. Європейська стандартизація

Цілі європейської стандартизації:

1) погодженість національних стандартів у країнах-учасницях Європейського Союзу;
2) єдине прийняття країнами-учасницями ЄС міжнародних стандартів;
3) розробка єдиних європейських стандартів у тих галузях, де не прийняті міжнародні стандарти.

Вирішення питань стандартизації в рамках ЄС здійснюється рівноправними європейськими організаціями по стандартизації, що відрізняються за сферою діяльності:

CE – Європейський комітет по стандартизації (Comite europeen de normalisation);

CENELEC – Європейський комітет по стандартизації в електротехніці (Comite europeen de normalisation en electrotechnique).

Європейські організації по стандартизації, як і відповідні міжнародні організації по стандартизації, є цивільно-правовими

об'єднаннями відповідно до *бельгійського або французького права*. Кожна країна має тільки одного офіційного представника, що виражає всі інтереси цієї країни в галузі стандартизації. При узгодженні на європейському рівні (особливо при прийнятті європейських стандартів) представники мають голоси, зважені відповідно до їх економічного рівня. Кількість голосів кожної країни Європейського союзу подано в таблиці 5.1. Такою ж кількістю голосів країни Європейського Союзу володіють у ***Раді Міністрів*** Європейського Союзу – законодавчому органі ЄС. Розпорядження Ради Міністрів Європейського Союзу рівноцінні законам держав-партнерів. У нього також входять по одному представнику від кожного з 18 урядів.

Таблиця 5.1 – **Кількість голосів країн-учасниць Європейського Союзу, що враховуються при узгодженні питань на європейському рівні**

Франція –10		
Германія – 10	Австрія – 5	
Великобританія –10	Бельгія – 5	Данія – 3
Італія – 10	Греція – 5	Фінляндія – 3
Іспанія – 8	Нідерланди – 5	Ірландія – 3
	Португалія – 5	Люксембург – 2
	Швеція – 5	Ісландія –1
	Швейцарія –5	

Функціонування внутрішнього європейського ринку значною мірою ґрунтується на основі європейських стандартів.

Політикою європейських нормувальних комісій є прийняття за основу міжнародних стандартів (переважно без змін) при розробці європейських стандартів.

Європейські стандарти відповідно до регламенту європейських комісій повинні переводитися в національні збірники стандартів країн-учасниць Європейського Союзу без змін. При цьому скасовуються національні стандарти, що відрізняються.

Європейський комітет по стандартизації (CEN) створений у Парижі 25 березня 1961 року. У 1970 році була введена обов'язкова розробка європейських стандартів (EN).

Склад CEN

Членами CEN є національні організації по стандартизації 18 країн. Це – закрита організація. Країни-члени CEN визнають пріоритет міжнародної стандартизації в рамках ISO і IEC.

Сфера діяльності

Робота зі стандартизації в CEN ґрунтується багато в чому на результатах, досягнутих в ISO, або доповнює їх. Крім європейських стандартів, CEN також розглядає і приймає документи по гармонізації і попередні стандарти. Документи по гармонізації є найбільш простою формою усунення технічних бар'єрів у торгівлі між цими країнами. Вони відрізняються від європейських стандартів тим, що відбивають суть адміністративних і правових норм, які можуть заважати розвитку торгових відносин. Ці документи відрізняються також і по процедурі їх прийняття членами CEN. Головне їхнє призначення – забезпечення однаковості застосування міжнародних стандартів (ISO) у країнах ЄС. Попередні стандарти розробляються у випадках, коли рівень інновацій високий, швидко змінюються технології, можлива швидка зміна показників і вимог, а також, коли потрібний тривалий період для погоджень і прийняття стандартів. Такі стандарти мають обмежений термін дії – до трьох років.

Адміністративна робота виконується Центральним секретаріатом, що знаходиться у Брюсселі і, відповідно до бельгійського законодавства, оформлений як науково-технічна некомерційна організація.

Європейський комітет по стандартизації в електротехніці (CENELEC) створений у 1972 р. Членами CENELEC є Національні електротехнічні комітети 17 європейських держав. Усі вони є одночасно членами IEC. Вищим органом CENELEC є Генеральна асамблея, в якій представлені національні організації по стандартизації, урядові органи країн-членів Європейського Союзу, Європейське економічне співтовариство, Європейська асоціація вільної торгівлі. Функції структур, відповідальних за стандартизацію, такі ж, як у CEN. Центральний секретаріат знаходиться в Брюсселі, в одному будинку з CEN. Офіційні мови – англійська, французька і німецька.

Європейська і міжнародна стандартизація – відмінні риси

Найвищі рівні стандартизації – міжнародний і європейський. Вони спрямовані на вирішення глобальних завдань: усунення технічних бар'єрів у торгівлі, полегшення взаємного обміну передовими технологіями, міждержавне економічне співробітництво. У цей же час завдання європейської стандартизації сфокусовані на досягнення конкретних цілей, пов'язаних з об'єднанням Європи. Відмінні риси міжнародної і європейської стандартизації подані в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – **Порівняльна таблиця відмінних рис європейської і міжнародної стандартизації**

Міжнародний рівень	Європейський рівень
Цілі стандартизації:	
Полегшення обміну товарами і послугами в усьому світі. Сприяння міжнародному співробітництву в усіх галузях	Розвиток внутрішнього європейського ринку. Усунення технічних бар'єрів вільному переміщенню товарів і послуг усередині європейського ринку
Організації по стандартизації:	
ISO – Міжнародна організація по стандартизації IEC – Міжнародна електротехнічна комісія	CEN – Європейський комітет по стандартизації CENELEC – Європейський комітет по стандартизації в електротехніці
Гармонізація стандартів	
Національна організація *може* або прийняти в національний збірник стандартів міжнародний стандарт цілком, або як основу, або випустити стандарт, що відрізняється	Європейські стандарти *повинні* обов'язково переводитися в національні збірники стандартів країн-учасниць Європейського Союзу *без змін*, відміняючи національні стандарти, що відрізняються

Питання для контролю

1. Для чого призначено стандарти ISO серії 9000 та чому їх прийнято майже всіма країнами світу?

2. Назвіть відомі Вам вітчизняні системи управління якістю, їх відмінності від систем управління якістю, створених за міжнародними стандартами ISO серії 9000.

3. Які особливості має система управління якістю, побудована за вимогами стандартів ISO 9000 версії 1994 року та стандартів ISO 9000 версії 2000 року?

4. Чи існують відмінності в роботі підприємств в умовах TQM і відповідно до стандартів ISO 9000?

Навчальні завдання

1. Здійсніть порівняльну характеристику стандартів ISO 9000 версії 1994 року та ISO 9000 версії 2000 року щодо побудови, змісту, характеру вимог та елементів системи якості, які повинні документуватися.

2. Сформулюйте основні проблеми, з якими, на Вашу думку, можуть стикнутися вітчизняні підприємства при застосуванні стандартів ISO 9000 та побудові системи управління якістю відповідно до вимог цього стандарту.

3. Користуючись інформацією, що подається в періодичних виданнях, та виходячи з власного досвіду, охарактеризуйте переваги й недоліки стандартів ISO 9000.

4. Під час створення системи управління якістю можуть використовуватися такі групи стандартів:

А. SA 8000;

Б. ISO 9000;

В. QS 9000;

Г. EN 45000;

Д. ДСТУ ІСО 9000.

5. Стандарти серії ДСТУ ІСО 9000 належать до:

А. міжнародних стандартів;

Б. регіональних стандартів;

В. національних стандартів.

6. Для підприємств масового виробництва, що здійснюють проектування нової продукції, слід застосовувати таку модель забезпечення якості:

А. ДСТУ ISO 9000-1994;

Б. ДСТУ ISO 9001-1994;

В. ДСТУ ISO 9002-1994;
Г. ДСТУ ISO 9003-1994;
Д. ДСТУ ISO 9001-2001.

Рекомендована література

1. *Наказ* Президента України «Про заходи щодо підвищення якості вітчизняної продукції» від 22 лютого 2001 року № 113.

2. *ДСТУ ISO 9001-2001*. Системи управління якістю. Вимоги. – К.: Держстандарт України, 2001.

3. *ДСТУ ISO 9001-95* Системи якості. Модель забезпечення якості в процесі проектування, розроблення, виробництва, монтажу та обслуговування. – К.: Держстандарт України, 1995.

4. *Альперин Л.* Откройте новый мир качества / Л. Альперин // Стандарты и качество. – 2000. – № 10. – С. 52–59.

5. *Бичківський Р.* Управління якістю: навч. посіб. / Бичківський Р. – Л.: ДУ «Львівська політехніка», 2000. – 329 с.

6. *Мочалов Н.* ИСО 9000:94: запоздалая критика / Н. Мочалов, Д. Темкин // Стандарты и качество. – 2000. – № 10. – С. 26–27.

7. *Калита Т.П.* Рекомендації до впровадження систем якості згідно стандарту ISO 9001:2001 / Калита Т.П. – К.: МЦ «ПРИРОСТ», 2000. – 37 с.

8. *Качество* в Европе: строя XXI век (к 9-му Международному форуму «Дни качества в Киеве 2000»): обзор материалов. – К.: Украинская ассоциация качества. Межотраслевой центр качества «ПРИРОСТ», 2000. – 133 с.

9. *Лапидус В.А.* Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях / Лапидус В.А. – М.: ОАО «Новости», 2000. – 432 с.

10. *Огвоздин В.Ю.* Управление качеством. Основы теории и практики: учеб. пособ. / Огвоздин В.Ю. – М.: Дело и сервис, 2002. – 160 с.

11. *Спицнадель В.Н.* Системы качества (в соответствии с международными стандартами ISO семейства 9000): учеб. пособ. / Спицнадель В.Н. – СПб.: Бизнес-пресса, 2000. – 336 с.

12. *Фомичев С.К.* Основы управления качеством: учеб. пособ. / Фомичев С.К. – К.: МАУП, 2000. – 196 с.

13. *Цугель Т.М.* Десять шагов на пути к процессной структуре организации / Т.М. Цугель // Методы менеджмента качества. – 2003. – № 2. – С. 16–21.

Тема 6. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СТАНДАРТИ ISO СЕРІЇ 9000

6.1 Етапи стандартизації вимог до забезпечення і управління якістю

Відповідно до принципу відображення якість продукції забезпечується якістю виконання кожного з елементів петлі якості і якістю організаційно-управлінської системи.

Елементи петлі якості: маркетинг, проектування продукції, розробка процесів, закупівлі, виробництво і надання послуг, перевірка, пакування і складування, збут і продаж, монтаж і здача в експлуатацію, експлуатація, технічна допомога й обслуговування, утилізація або вторинна переробка після закінчення терміну експлуатації. Система якості може охоплювати різні елементи петлі якості й обов'язково охоплює організаційно-управлінську систему.

Стандарт на систему якості – це стандарт, в якому встановлені вимоги до системи якості, що може охоплювати різні елементи життєвого циклу продукції (петлі якості). Стандарти на системи якості застосовують у ситуаціях, коли підприємство, організація або установа повинні забезпечити стабільну відповідність продукції певному рівню вимог.

Перший збірник стандартів, що містять вимоги до забезпечення і управління якістю, з'явився після Другої світової війни для постачальників воєнної промисловості. В 60-ті роки цей збірник вимог військової спрямованості почав використовуватися в цивільній промисловості, у першу чергу, при виробництві літаків і автомобілів, а також у машинобудівній промисловості. У цей час стандарти на забезпечення якості були на рівні внутрішнього стандарту компаній або груп компаній (рисунок 6.1).

Наприкінці 70-х почалися роботи, насамперед у Великобританії, а також в інших європейських країнах (Швейцарія і Нідер-

ланди) по формулюванню зовнішнього національного стандарту забезпечення якості. Британські стандарти BS 5750 були прийняті в 1979 році і стали базовими при розробці міжнародних стандартів, що містять вимоги до забезпечення якості і управління якістю. Починаючи з 1979 року, стандартизація в сфері забезпечення якості вийшла на рівень прийняття національних стандартів у ряді провідних країн.



Рисунок 6.1 – Етапи і рівні стандартизації в галузі управління якістю

У 1987 році Міжнародна організація по стандартизації ISO розробила і прийняла серію стандартів ISO 9000, узявши за основу британські стандарти BS 5750. Перший регіон, що усвідомив важливість цього просування, – Європа, – упровадив стандарти ISO, увів сертифікацію на відповідність цим стандартам і проголосив її

стратегією усунення перешкод вільній торгівлі. Вже в 1987 році кожна країна-член Європейського співтовариства (ЄС) і Європейської асоціації вільного обміну (ЕАВО) (Германія, Австрія, Бельгія, Данія, Іспанія, Фінляндія, Франція, Греція, Ірландія, Ісландія, Італія, Люксембург, Норвегія, Нідерланди, Португалія, Великобританія, Швеція і Швейцарія) узяла зобов'язання застосовувати ці стандарти у своїй країні. У листопаді 1987 року стандарти серії ISO 9000 були прийняті Європейським комітетом по стандартизації і введені як європейські стандарти EN серії 29000 «Загальне керівництво якістю і стандарти по забезпеченню якості. Керівні вказівки по вибору і застосуванню». Відразу ж після затвердження стандарти ISO 9000 набули значного поширення практично на всіх континентах земної кулі.

Цікавим є досвід Японії в цьому питанні. Беручи участь у всіх засіданнях ISO/TK 176, Японія не вводила стандарти ISO 9000 у зв'язку з тим, що стандарти серії ISO 9000 відображають мінімальний рівень вимог до систем якості. Японські системи якості знаходяться на більш високому рівні, про що свідчить якість японських товарів. Однак невиконання вимог призвело до деяких складностей у торгівлі на ринку ЄС, і в 1991 році Японія ввела в себе стандарти ISO 9000 як національні стандарти.

У 1994 році в галузі управління і забезпечення якості з'явилися стандарти нової серії – QS 9000. Стандарти випущені трьома автомобільними компаніями – Дженерал Моторз, Форд і Крайслер. Поряд із вимогами, наявними в стандартах серії ISO 9000, стандарти QS 9000 містять ряд додаткових вимог, специфічних для автомобільної промисловості. Усі постачальники великої автомобільної трійки повинні відповідати вимогам стандартів QS 9000.

Після виходу в 1987 р. стандартів серії ISO 9000 кожні чотири роки організацією ISO приймаються нові редакції цих стандартів.

В Україні стандарти серії ISO 9000 були прийняті як національні (ДСТУ ISO 9000) у 1995 році.

6.2. Значення стандартизації вимог до забезпечення і управління якістю

Стандарти ISO серії 9000 включають вимоги загального характеру. Вони можуть бути використані будь-яким підприємством, незалежно від галузевого виробничого сектора. Загальна структура систем якості, викладена в них, є універсальною. Тому нині їх використовують підприємства й організації різноманітних сфер діяльності. Побудова і сертифікація систем якості за вимогами міжнародних стандартів ISO серії 9000 становить інтерес для споживачів, виробників і суспільства в цілому.

Розглянемо значення сертифікації систем якості для кожної окремої категорії.

1. Значення сертифікації систем якості для споживачів

Наявність сертифіката на відповідність вимогам стандартів ISO серії 9000 означає чітку відповідність всім обговореним вимогам. Споживач може бути впевнений у відсутності браку і незмінності технічних характеристик протягом усього терміна експлуатації виробу. На практиці це означає, що продукція сорту А дійсно відповідає вимогам до сорту А, а продукція сорту В відповідає вимогам до сорту В. В галузі послуг можна навести приклади, коли сертифікація системи якості готелю дає гарантію того, що рівень обслуговування чітко відповідає класу готелю, або сертифікація системи якості банку дає гарантію чіткості і безпомилковості банківських операцій.

Сертифікат на систему якості для споживача, що використовує продукцію для подальшого виробництва, означає гарантію якості закупівель. У цьому випадку споживачу не потрібне проведення вхідного контролю продукції, що закуповується, і виконується умова забезпечення якості закупівель для своєї системи якості.

2. Значення сертифікації систем якості для виробників

Сертифікат на систему якості відкриває ринок споживачів із високими вимогами до якості. Наявність сертифіката на систему якості стала обов'язковою умовою багатьох тендерів. Виробники високоякісної продукції висувають обов'язковою умовою закупівель наявність у постачальника сертифіката на систему якості.

Значення системи якості, сертифікованої за вимогами стандартів ISO серії 9000, для співробітників проілюстрував експеримент, проведений професорами Уэльського університету Д. Грювелом і А. Берсфордом. Експеримент був проведений на рівнях робітників і керівників з метою виявлення думки про вплив системи якості на діяльність компанії. Характерною була відповідь одного з робітників найбільшої компанії Уельсу з вантажних автомобільних перевезень «Джон Раймонд». Він сказав: «Оскільки компанія домагалася сертифікації своєї системи якості, ми повинні були розібратися з метою і завданнями нашої роботи і яких стандартів необхідно дотримуватися, щоб досягти цих цілей. Я б не хотів повернутися в період до ISO 9000, оскільки сьогодні всі завдання викладені відкрито й описані в наших інструкціях». Керівники в більшості відзначали, що побудова системи якості за вимогами стандартів ISO серії 9000 – це велика додаткова робота і додаткові проблеми, але через два роки після сертифікації система якості почала працювати як двигун і тільки іноді вимагає регулювання.

3. Значення сертифікації систем якості для суспільства

Поширення процесу сертифікації систем якості за вимогами стандартів ISO серії 9000 веде до формування єдиних вимог у світі до забезпечення якості продукції. Результатом такого процесу є спрощення торгових і промислових зв'язків в умовах становлення єдиних глобальних ринків. Особливе значення це має для об'єднаної Європи. Європейським Союзом у даний час прийняті: однакові вимоги до безпеки продукції (знак CE), однакові вимоги до забезпечення якості продукції (стандарти EN серії 29000 на базі стандартів ISO серії 9000), однакові вимоги до процедур сертифікації й акредитації (вісім модулів оцінки відповідності), однакові вимоги до випробувальних лабораторій, органів по сертифікації й акредитації (стандарти EN серії 45000).

Сертифікація систем якості за вимогами стандартів ISO серії 9000 має принципове значення для країн, що завойовують міжнародний і європейський ринки, до яких відноситься й Україна. Після прийняття стандартів ISO серії 9000 як національних в Україні

пішов процес побудови і сертифікації систем якості. Першим підприємством в Україні, на якому в 1994 році була побудована і сертифікована система якості за вимогами міжнародного стандарту ISO 9001, був *Новокраматорьский машинобудівний завод (НКМЗ)*.

Необхідність проведення сертифікаційних робіт була викликана орієнтацією підприємства на швидке і якісне задоволення потреб споживача і значне збільшення у виробничій програмі частки експортних постачань у далеке зарубіжжя. Незалежним авторитетним експертом системи якості було обрано німецьке товариство технічного нагляду TUV NORD, місто Гамбург. Діюча на заводі система забезпечення якості була перероблена відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 9001.

Було розроблено «Посібник із якості» і перероблено багато стандартів підприємства. Сертифікат на систему якості був виданий німецьким сертифікаційним товариством TUV CERT – організацією, зареєстрованою у світовому співтоваристві, експерти якої працюють більш ніж у 125 країнах світу, а філії розташовані на всіх континентах землі.

Сертифікація системи якості АТ «Новокраматорський машинобудівний завод» забезпечила вихід на зовнішній ринок і дозволила збільшити обсяги експортних постачань на 50–60 %. Після сертифікації системи якості були підписані контракти з авторитетними західними партнерами, такими як SMS Шлеман-Зімаг, Манесман-Зімаг, Еко-Шталь у Германії, «Фест-Альпіне» в Австрії, «ТАБАНІ» у Пакистані, «СНТС» у Китаї, металургійними комбінатами «БОКАРО» і «БХІЛАРІ» в Індії , а також із багатьма підприємствами в містах СНД. Нині підприємство має налагоджений ринок збуту і стійкі конкурентні позиції, експортує продукцію в 49 країн світу, серед яких Японія, Германія, Франція, Італія, Канада. Більш ніж 70 % листового прокату в країнах СНД виробляється на устаткуванні з маркою НКМЗ. Підприємство бере участь у реалізації соціальних програм міста Краматорськ.

Завдяки побудові і сертифікації системи якості на металургійному комбінаті «*Азовсталь*» у 1996 році збільшився обсяг реалізації

продукції на 37,2 %. Зросли обсяги виробництва і частка продукції комбінату на ринку України, знижено рівень втрат від браку.

Завдяки правильно обраній стратегії на якість керівництву *харківської бісквітної фабрики* в 1995 році вдалося зупинити спад виробництва. У 1996 році була введена в дію система забезпечення якості на базі стандартів ISO серії 9000. В результаті застосування системи економічні показники зросли за рік таким чином: балансовий прибуток – на 29 %; виторг від реалізації продукції – на 23 %; обсяг виробництва – на 5 %.

Побудова системи якості на *львівській кондитерській фірмі «Світоч»* дозволила збільшити економічні показники за рік таким чином: прибуток – на 31,8 %; оборотні кошти – в 2,4 разу; обсяг виробництва – на 17,1 %; продуктивність праці – на 2,2 %.

6.3. Структура стандартів ISO серії 9000

Стандарти ISO серії 9000 включають 25 міжнародних стандартів:

- Стандарт ISO 8402;
- Стандарти від 9000 до 9004, включаючи їхні різні частини (усього – 11);
- Стандарти від 10001 до 10020, включаючи їхні різні частини (усього – 13)

Класифікація стандартів ISO серії 9000 за змістом

Стандарти ISO серії 9000 містять:

- словник (терміни і визначення);
- три моделі забезпечення якості – вимоги до кожної моделі;
- керівництва і вимоги з питань аудиту якості і метрології;
- керівні вказівки по різних аспектах системи якості.

На рисунку 6.2 зображено загальну схему класифікації стандартів ISO серії 9000 за змістом.

Основу ISO серії 9000 становлять три моделі забезпечення якості (див. рисунок 6.2). Три моделі містяться в трьох стандартах – ISO 9001, ISO 9002 та ISO 9003. Підприємство вибирає одну з цих моделей, залежно від специфіки виробничої діяльності та поставлених цілей у сфері якості. Відповідно до вимог обраного стандарту підприємство будує систему якості.

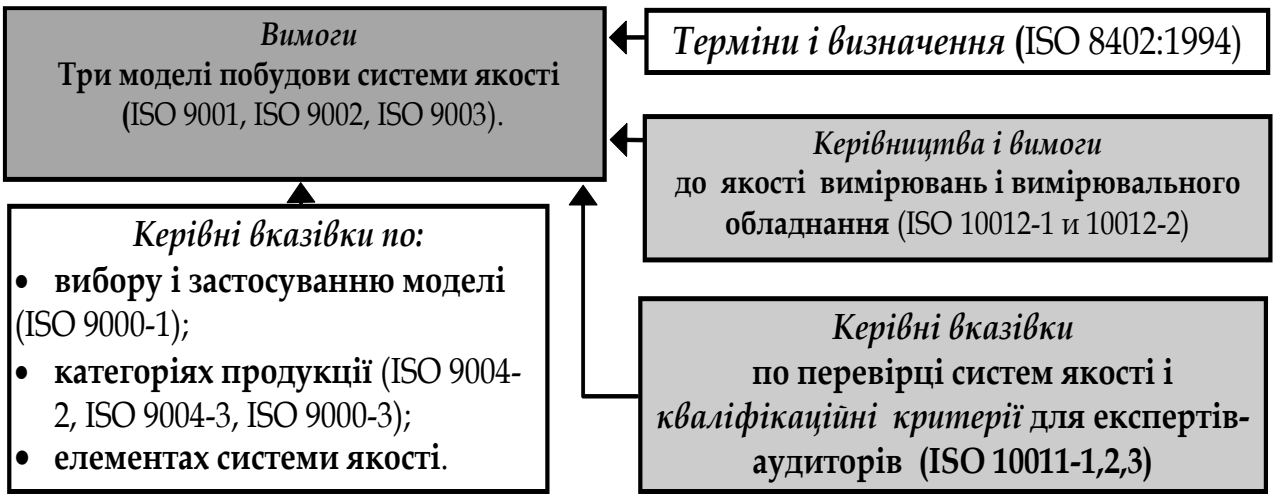


Рисунок 6.2 – Загальна схема класифікації стандартів ISO серії 9000 за змістом

Стандарт ISO 8402 містить словник термінів і визначень управління якістю та забезпечення якості.

У двох стандартах – ISO 10012-1 і 10012-2 – містяться вимоги і керівництва, що стосуються управління процесом вимірювання і системи підтвердження метрологічної придатності вимірювального устаткування.

Інші стандарти містять керівні вказівки, що стосуються:

- вибору і застосування моделі забезпечення якості;

- специфіки побудови системи якості залежно від категорії продукції, що випускається;

- перевірки систем якості (зовнішнього і внутрішнього аудиту, аудиту постачальника, аудиту засвідчення й ін.);

- різних етапів побудови й елементів системи якості.

Класифікація стандартів серії ISO 9000 за призначенням

Стандарти ISO серії 9000 включають чотири групи стандартів:

- Основні стандарти.
- Стандарти по категоріях продукції.
- Стандарти по перевірці систем якості.
- Стандарти і проекти по елементах системи якості.

Ці чотири групи стандартів подані на рисунку 6.3.

Розглянемо докладно кожну з цих груп.

<table>
<tr><td colspan="3">Родина стандартів ISO 9000 на системи якості
Основні стандарти</td></tr>
<tr><td>Стандарти по перевірці систем якості
ISO 10011-1. Керівні вказівки по перевірці систем якості. Перевірка.
ISO 10011-2. Кваліфікаційні критерії для експертів-аудиторів по перевірці систем якості
ISO 10011-3. Керівництво програмою перевірок</td><td>ISO 9000-1. Стандарти по забезпеченню якості. Керівні вказівки по вибору і застосуванню
ISO 9001. Модель при проектуванні, розробці, виробництві, монтажі й обслуговуванні
ISO 9002. Модель при виробництві, монтажі й обслуговуванні
ISO 9003. Модель при остаточному контролі і випробуваннях
ISO 9004-1. Елементи системи якості. Керівні вказівки
ISO 8402. Управління якістю і забезпечення якості. Словник</td><td>Стандарти по категоріях продукції
ISO 9000-3. Керівні вказівки по застосуванню ISO 9001 при розробці, постачанні й обслуговуванні програмного забезпечення
ISO 9004-2. Системи якості. Керівні вказівки по послугах
ISO 9004-3. Системи якості. Керівні вказівки по матеріалах, що переробляються</td></tr>
<tr><td colspan="3">Стандарти і проекти по елементах системи якості</td></tr>
<tr><td colspan="3">ISO 9000-2. Загальні керівні вказівки по застосуванню ISO 9001, ISO 9002 і ISO 9003
ISO 9000-4. Посібник із управління програмою надійності
ISO 9004-4. Керівні вказівки по поліпшенню якості
ISO 10005. Керівні вказівки по програмі якості
ISO 10006. Керівні вказівки по якості при управлінні проектом
ISO 10007. Керівні вказівки по управлінню конфігурацією
ISO 10012-1. Система підтвердження метрологічної придатності вимірювального устаткування
ISO 10012-2. Управління процесом вимірювання
ISO 10013. Керівні вказівки по розробці посібників із якості
ISO 10014. Керівні вказівки по управлінню економічними аспектами якості
ISO 10015. Керівні вказівки по безперервному навчанню і підготовці кадрів
ISO 10016. Протоколи контролю і випробувань. Представлення результатів
ISO 10017. Управління із застосування статистичних методів у родині стандартів ISO 9000</td></tr>
</table>

Рисунок 6.3 – Основні групи стандартів ISO серії 9000

Основні стандарти. До основних стандартів належать ISO 9000-1, ISO 9001, ISO 9002 ISO 9003 і ISO 9004-1. Будь-яка організація, що впроваджує систему якості, повинна вибрати одну з трьох моделей забезпечення якості (стандарти ISO 9001, ISO 9002 або ISO 9003) і зробити посилання на стандарти ISO 9000-1 і ISO 9004-1.

Стандарт ISO 9000-1. Загальне керівництво якістю і стандарти по забезпеченню якості. Частина 1. Керівні вказівки по вибору і застосуванню. Стандарт уточнює найголовніше – принципи, що відносяться до якості, і забезпечує методичну допомогу при виборі і застосуванні стандартів ISO серії 9000. Стандарт містить основні поняття, аналіз ситуацій, у яких застосовуються системи якості, і методичні вказівки. Всім організаціям, що планують створення системи якості, варто починати роботу з вивчення керівних вказівок стандарту ISO 9000-1.

Стандарти ISO 9001, 9002 і 9003 пропонують три моделі забезпечення якості.

Стандарт ISO 9004-1. Загальне керівництво якістю й елементи системи якості Частина 1. Керівні вказівки. Стандарт дає опис елементів системи якості, що відносяться до всіх стадій життєвого циклу продукції, і забезпечує допомогу при виборі підприємством тих елементів системи якості, що відповідають його потребам. Мета використання стандарту – передбачити створення керованих умов для всіх факторів (технічних, адміністративних, людських), що впливають на якість продукції, залежно від специфіки підприємства.

Стандарти по категоріях продукції. У стандарті ISO 9000-1 продукція ділиться на чотири загальні категорії:

- устаткування (технічні засоби);
- програмне забезпечення;
- матеріали, що переробляються;
- послуги.

Ці чотири категорії охоплюють усі види продукції, що поставляються організаціями. У ринкових пропозиціях будь-якої організації звичайно наявні, щонайменше, дві загальні категорії продук-

ції, незалежно від сектора промисловості або економіки, в якому ця організація діє. Так, у пропозиціях більшості організацій, що поставляють устаткування, програмне забезпечення або матеріали, що переробляються, є наявним і елемент послуг.

Аналітичні прилади є прикладом продукції, що сполучає устаткування (самий прилад), програмне забезпечення (для виконання обчислень у приладі) і матеріали, що переробляються (титровані розчини або стандартні зразки). Така сервісна організація, як ресторан буде мати у своєму розпорядженні устаткування, програмне забезпечення, матеріали, що переробляються, а також елементи послуг.

Моделі забезпечення якості, вимоги до яких описані стандартами ISO 9001, 9002 і 9003, відносяться в основному до життєвого циклу першої категорії продукції – устаткування. Якщо ринкові пропозиції організації частково або цілком включають інші категорії продукції (програмне забезпечення, що переробляє матеріали або послуги), то при побудові системи якості необхідно вивчити і зробити посилання на нижчеперелічені стандарти.

Стандарт ISO 9000-3. Загальне керівництво якістю і стандарти по забезпеченню якості. Частина 3. Керівні вказівки по застосуванню ISO 9001 при розробці, постачанні й обслуговуванні програмного забезпечення. Життєвий цикл програмного забезпечення відрізняється тим, що в ньому немає чітко вираженого процесу виробництва, відсутні елементи закупівель, складування, утилізації і вторинної переробки. Першорядну важливість для остаточної якості продукції має процес розробки і вивчення ринку. До специфічних елементів належать процеси контролю якості. Стандарт містить керівні вказівки і методичні рекомендації по забезпеченню якості розробки, постачання, технічного обслуговування і ремонту програмного забезпечення.

Стандарт ISO 9004-2. Загальне керівництво якістю й елементи системи якості. Частина 2. Керівні вказівки по послугах. Характеристики послуги можуть включати такі аспекти, як специфічні вимоги до персоналу, час очікування, час постачання, гігієна, дові-

ра і прямий зв'язок із кінцевим споживачем. Стандарт описує концепції, принципи й елементи системи якості, які застосовуються до усіх форм надання послуг і доповнює методичні вказівки стандарту ISO 9004-1, що належать до послуг як категорії продукції.

Стандарт ISO 9004-3. Загальне керівництво якістю й елементи системи якості. Частина 3. Керівні вказівки по матеріалах, що переробляються. На стандарт повинна робити посилання організація, продукція якої виробляється шляхом переробки і складається з твердих, рідких, газоподібних речовин або комбінацій із них (включаючи специфічні матеріали, зливки, лозини і листи). Матеріали, що переробляються, звичайно поставляються в таких системах, як трубопроводи, цистерни, барабани, мішки, рулони тощо і становлять особливі труднощі для контролю в ході виробничого процесу. Це підвищує значимість використання статистичних методів вибіркового контролю і методик оцінки, а також їх застосування до внутрішнього контролю процесу і технічних умов кінцевої продукції. Стандарт доповнює основні принципи ISO 9004-1, що належать до матеріалів , що переробляються.

Стандарти по перевірці систем якості. Міжнародні стандарти ISO 10011 містять керівні вказівки по перевірці (аудиту) систем якості. Серія складається з трьох частин. Окремі частини стандартів можуть однаковою мірою застосовуватися як для зовнішнього (наприклад, сертифікаційного) і внутрішнього аудиту, так і для аудиту постачальника й аудиту засвідчення.

Стандарт ISO 10011-1. Керівні вказівки по перевірці систем якості. Частина 1. Перевірка. Стандарт містить основні принципи для перевірки системи якості будь-яких підприємств. Стандарт визначає основні вимоги, умови і методи по введенню, виконанню і документуванню аудиту системи. Застосовується для організації перевірок елементів системи якості існуючих і тих, що впроваджуються, зокрема при сертифікації, а також для перевірки спроможності системи досягти поставлених цілей у сфері якості, зафіксованих політикою якості.

Стандарт ISO 10011-2. Керівні вказівки по перевірці систем якості. Частина 2. Кваліфікаційні вимоги до аудиторів по перевірці систем якості. Стандарт застосовується для добору персоналу і наступної підготовки експертів-аудиторів. Стандарт містить методичні вказівки по кваліфікаційних критеріях для експертів-аудиторів, що стосуються: утворення, підготовки, практики, особистих якостей, здібності до керівництва, необхідних для здійснення аудиторської перевірки.

Стандарт ISO 10011-3. Керівні вказівки по перевірці систем якості. Частина 3. Управління програмами перевірок. Стандарт застосовується при укладанні програми перевірок і пропонує основні принципи управління програмами аудиту. У той час, як стандарт ISO 10011-1 дає керівні вказівки щодо окремо взятої перевірки, стандарт ISO 10011-3 дає керівні вказівки по організації постійного контролю системи якості за допомогою налагодженого циклу перевірок. Стандарт дає методичні вказівки щодо укладання програми перевірок, спільних перевірок, ефективності роботи аудиторів, оперативних перевірок, етичних правил та ін.

Стандарти і проекти по елементах системи якості

ISO 9000-2. Загальне керівництво якістю і стандарти по забезпеченню якості. Частина 2. Загальні керівні вказівки по застосуванню ISO 9001, ISO 9002 і ISO 9003. Стандарт дає методичні рекомендації щодо введення етапів (елементів системи) і особливо корисний при побудові системи.

Використання стандарту ISO 9000-2 допомагає впровадити елементи системи якості відповідно до обраної моделі і специфіки виду діяльності. Стандарти по елементах системи якості містять більш повні керівні вказівки по елементах системи, що описуються, ніж вони наведені в стандартах ISO 9001, ISO 9002 і ISO 9003.

ISO 10012-1 Вимоги забезпечення якості до вимірювального устаткування. Система підтвердження метрологічної придатності вимірювального устаткування.

ISO 10012-2 Вимоги забезпечення якості до вимірювального устаткування. Управління процесом вимірювання.

Стандарти застосовують у випадку, коли якість продукції значною мірою залежить від точності вимірів.

Наступні стандарти по елементах системи якості застосовують, коли організації необхідно домогтися удосконалення системи якості по напрямках, що містяться в стандарті.

ISO 9000-4 Загальне керівництво якістю і стандарти по забезпеченню якості. Частина 4. Вказівки до управління програмою надійності.

ISO 9004-4 Загальне керівництво якістю й елементи системи якості. Частина 4. Керівні вказівки по поліпшенню якості.

ISO 10005 Управління якістю. Керівні вказівки по програмі якості.

ISO 10006 Управління якістю. Керівні вказівки по якості при управлінні проектом.

ISO 10007 Управління якістю. Керівні вказівки по управлінню конфігурацією.

ISO 10013 Керівні вказівки по розробці посібника з якості.

ISO 10014 Керівні вказівки по управлінню економічними аспектами якості.

ISO 10015 Керівні вказівки по безперервному навчанню і підготовці кадрів.

ISO 10016 Протоколи контролю і випробувань. Представлення результатів.

ISO 10017 Посібник із застосування статистичних методів у родині стандартів ISO.

6.4. Три моделі систем якості (стандарти ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003)

Серія стандартів ISO 9000 містить у собі три стандарти, що описують три системи якості, і 22 стандарти, що містять методичні рекомендації і керівні вказівки щодо вибору і побудови систем. Вибір системи залежить від специфіки підприємства.

Системи якості описані в трьох наступних стандартах:

ISO 9001. *Системи якості. Модель забезпечення якості при проектуванні, розробці, виробництві, монтажі й обслуговуванні.*

ISO 9002. *Системи якості. Модель забезпечення якості при виробництві, монтажі й обслуговуванні.*

ISO 9003. *Системи якості. Модель забезпечення якості при контролі готової продукції, і її випробуваннях.*

На основі цих стандартів були розроблені українські національні стандарти ДСТУ ISO 9001, ДСТУ ISO 9002 і ДСТУ ISO 9003 і європейські стандарти EN 29001,EN 29002, EN 29003. Вимоги національних стандартів України ДСТУ ISO 9001, ДСТУ ISO 9002, ДСТУ ISO 9003 і європейських стандартів EN 29001, 29002, 29003 цілком відповідають вимогам міжнародних стандартів ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003.

Як видно з назв стандартів, моделі відрізняються тим, що система охоплює різні стадії петлі якості (рисунок 6.4). *Вимоги стандарту ISO 9001 відносяться до всіх стадій витка якості,* тому стандарт ISO 9001 є найповнішим. Він містить усі 20 елементів системи. *Стандарти ISO 9002 і 9003 містять тільки частину елементів стандарту ISO 9001.*

Модель побудови системи якості за ISO 9001 призначена для підприємств, що замикають у своїй діяльності весь життєвий цикл продукції, тобто всі стадії проектування, виробництва й експлуатації. Ринкові пропозиції таких підприємств становлять товари і послуги, розроблені ними ж самими; вони здійснюють технічне обслуговування і ремонт. Приклади таких підприємств: машинобудівний завод, цукеркова фабрика, експертно-діагностичний центр.

Модель побудови системи якості за ISO 9002 призначена для підприємств, що не займаються проектуванням. Ринкові пропозиції таких підприємств становлять товари, придбані для реалізації; стандартна продукція і послуги; продукція і послуги, що виконуються під замовлення з наданням проекту. Приклади таких підприємств: магазин роздрібної торгівлі, склад, канцелярія, станція тех. обслуговування.

Модель побудови системи якості за ISO 9003 охоплює мінімальну кількість процесів, що безпосередньо впливають на якість кінцевого результату діяльності. Такий підхід відбиває погляди на перевірку якості, що існували раніше. Тому ринкова цінність системи якості за ISO 9003 незначна. У майбутньому цей стандарт може бути скасований. У випадку якщо використання стандарту ISO 9003

не обговорено контрактом, замовленням або іншими установленими вимогами, стандарт не рекомендується до використання.

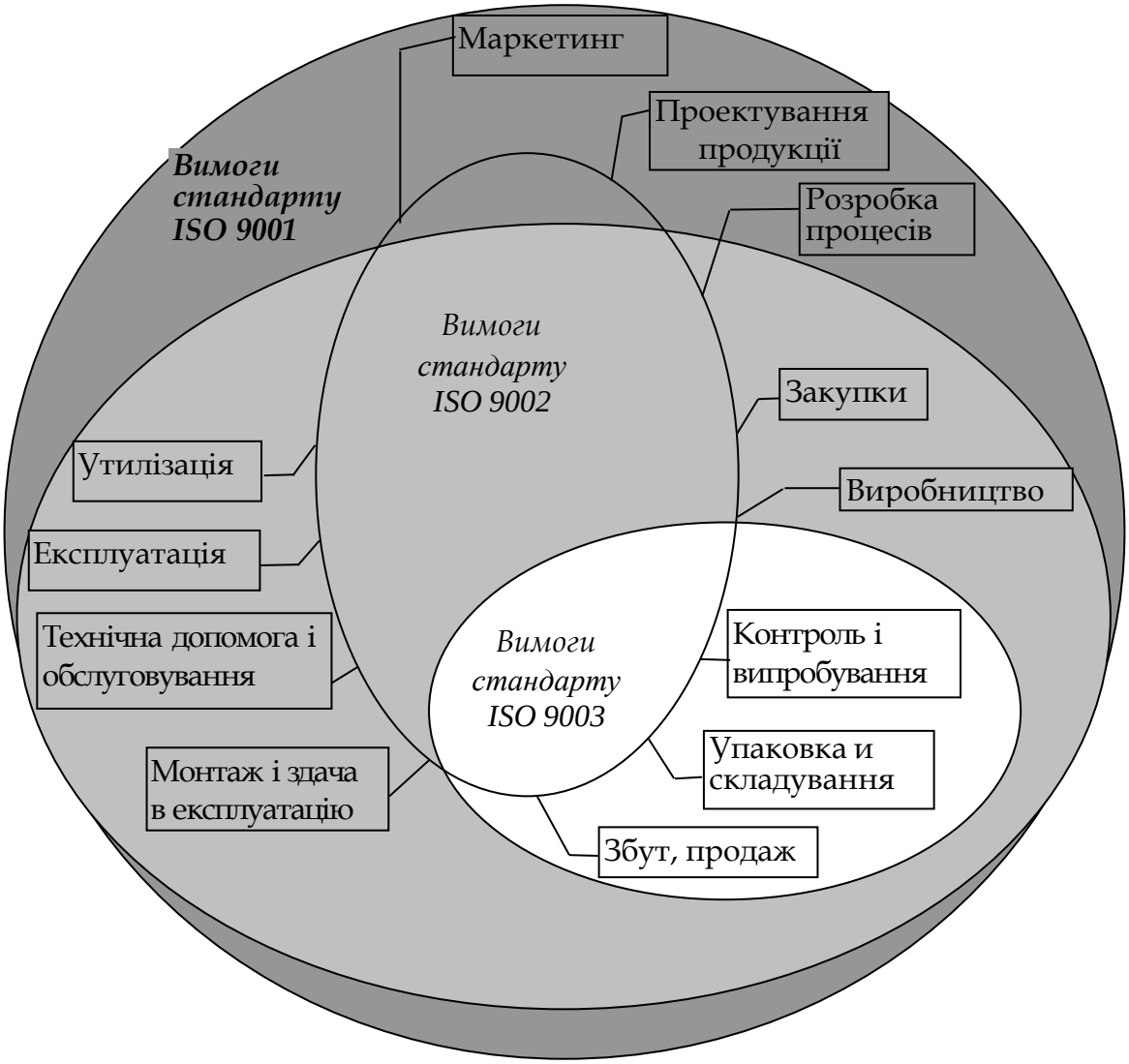


Рисунок 6.4 – Стадії витка якості, що охоплюються системами якості за стандартами ISO 9001, ISO 9002 і ISO 9003

Кожен із стандартів – ISO 9001, ISO 9002 і ISO 9003 – містить чотири розділи:

І. Сфера застосування

У цій частині зазначено, що стандарт поширюється на підприємства, які діють на території України, міністерства, органи по сертифікації. Обговорено, що стандарт містить вимоги до системи якості, і що стандарт застосовують у ситуаціях, коли підприємст-

во, організація, установа повинні забезпечити відповідність продукції установленим вимогам.

II. Нормативні посилання

У цій частині наведене нормативне посилання на стандарт ДСТУ 3230-95 «Управління якістю і забезпечення якості. Терміни і визначення».

III. Визначення

У цій частині подані визначення понять «продукція», «тендер» і «контракт».

IV. Вимоги до системи якості

Ця частина стандарту є найбільш значною і об'ємною. У ній міститися 20 підпунктів із вимогами до системи якості (4.1–4.20).

Назви розділів і підрозділів у всіх трьох стандартах однакові. Вимоги стандарту ISO 9001 сформульовані у вигляді 20 елементів (4.1–4.20). Вимоги стандарту ISO 9002 складаються з 19 елементів, а ISO 9003 – з 16 елементів.

Таким чином, деякі підпункти стандарту містять тільки найменування і не містять вимог. Так, наприклад п. 4.4 «Управління проектуванням» у стандарті ISO 9003 має такий зміст: «Вимоги до системи якості, пов'язані з управлінням проектуванням, у даному стандарті не розглядаються. Цей пункт введений із метою забезпечення однаковості нумерації пунктів із ISO 9001».

У таблиці 6.1 наведено повний перелік підпунктів стандартів ISO 9001, ISO 9002 і ISO 9003, в яких містяться вимоги до системи якості. Нумерація і найменування підпунктів відповідає стандарту. По кожному підпункту відзначені можливі різні варіанти змісту стандарту:

- стандарт містить повну вимогу (відзначено знаком «■»);

- стандарт містить менш жорстку вимогу (відзначено знаком «□»);

- стандартом вимога не передбачена (порожня клітинка таблиці).

Таблиця 6.1 – **Зв'язок вимог пунктів стандартів ISO 9001, ISO 9002 і ISO 9003**

№	Назва пунктів стандарту	Місцезнаходження в стандартах		
		9001	9002	9003
1	Відповідальність керівництва	■	■	□
2	Система якості	■	■	□
3	Аналіз контракту	■	■	■
4	Управління проектуванням	■		
5	Управління документацією і даними	■	■	■
6	Закупівлі	■	■	
7	Управління продукцією, що поставляється споживачам	■	■	■
8	Ідентифікація і простежуваність продукції	■	■	□
9	Управління процесами	■	■	
10	Контроль і випробування	■	■	□
11	Управління контрольним, вимірювальним і випробувальним устаткуванням	■	■	■
12	Статус продукції за результатами інспекції і випробувань	■	■	■
13	Управління продукцією, що не відповідає установленим вимогам	■	■	□
14	Корегуючі і попереджувальні дії	■	■	□
15	Внутрішнє обслуговування, складування, пакування, збереження і постачання продукції	■	■	■
16	Управління протоколами якості	■	■	□
17	Внутрішні перевірки якості	■	■	□
18	Підготовка персоналу	■	■	□
19	Технічне обслуговування	■	■	
20	Статистичні методи	■	■	□

Для полегшення розуміння змісту систем якості за стандартами ISO 9001, ISO 9002 і ISO 9003 двадцять елементів системи можуть бути класифіковані за чотирма групами по цільовій спрямованості (див. рисунок 6.5).

Група I. Організаційні й управлінські процедури.

Група II. Процеси і методи управління продукцією (тією, що оброблюється, контролюється, відбраковується, повертається споживачем та ін.).

Група III. Методи, методики і прилади контролю продукції і процесів.

Група IV. Процеси витка якості (формування якості на стадіях життєвого циклу продукції).



Рисунок 6.5 – Класифікація груп елементів у системі якості за ISO серії 9000

Така класифікація по чотирьох групах вимог до забезпечення якості є умовною і, як було зазначено, робиться для полегшення розуміння матеріалу.

Перша підгрупа вимог (до організаційних і управлінських процедур) охоплює такі елементи системи:

4.1 Відповідальність керівництва – вимоги до діяльності й відповідальності керівництва в сфері забезпечення якості.

4.2 Система якості – вимоги до методів планування і забезпечення якості відповідно до політики якості.

4.3 Аналіз контракту – вимоги до методів оцінки контрактів.

4.5 Управління документацією і даними – вимоги до методів управління документацією і даними.

4.15 Коригуючі й попереджувальні дії – вимоги до методів виконання коригуючих і попереджуючих дій.

4.16 Управління протоколами якості – вимоги до методів управління протоколами якості.

4.17 Внутрішні перевірки якості – вимоги до методів планування і проведення внутрішніх перевірок системи якості.

4.18 Підготовка персоналу – вимоги до управління підготовкою (навчанням) персоналу.

Перша група елементів є спільною для моделей 9001,9002,9003.

Друга підгрупа вимог (до процесів і методів управління продукцією) охоплює такі елементи системи:

4.7 Управління продукцією, що поставляється споживачем – вимоги до методів управління продукцією, що поставляється споживачем для укомплектування або аналогічної діяльності.

4.8 Ідентифікація і простежуваність продукції – вимоги до методів забезпечення ідентифікації та простежуваності продукції.

4.12 Статус продукції за результатами інспекції та випробувань – вимоги до методів ідентифікації статусу продукції за результатами інспекції і випробувань.

4.13 Управління продукцією, що не відповідає установленим вимогам – вимоги до методів управління продукцією, що не відповідає вимогам до якості.

Друга група елементів є спільною для моделей .

Третя підгрупа вимог (до методів, методик і приладів контролю продукції і процесів) охоплює такі елементи системи:

4.10 Контроль і випробування – вимоги до методів проведення контролю і випробувань.

4.11 Управління контрольним, вимірювальним і випробувальним устаткуванням – вимоги до методів управління контрольним, вимірювальним і випробувальним устаткуванням.

4.20 Статистичні методи – вимоги до методів визначення необхідності у використанні і процедур використання статистичних методів.

Третя група елементів є спільною для моделей 9001,9002,9003.

Четверта підгрупа вимог (до процесів, що формують якість на стадіях життєвого циклу продукції) охоплює такі елементи системи:

4.4 Управління проектуванням (немає в стандарті ISO 9002 і ISO 9003) – вимоги до методів управління проектуванням.

4.6 Закупівлі (немає в стандарті ISO 9003) – вимоги до методів перевірки відповідності закупленої продукції встановленим на неї вимогам.

4.9 Управління процесами (немає в стандарті ISO 9003) – вимоги до методів забезпечення керованих умов для процесів виробництва, монтажу і технічного обслуговування.

4.15 Внутрішнє обслуговування, складування, пакування, збереження і постачання продукції – вимоги до методів виконання внутрішнього обслуговування, складування, пакування, збереження і постачання продукції.

4.19 Технічне обслуговування (немає в стандарті ISO 9003) – вимоги до методів проведення технічного обслуговування, перевірки і звітності.

Четверта група елементів різна для кожної з трьох систем. Вимоги до всіх стадій витка якості визначені тільки в стандарті ISO 9001.

Питання для контролю

1. Для чого призначені стандарти ISO серії 9000 та чому їх прийнято майже всіма країнами світу?
2. Чим викликана необхідність розробки групи стандартів ISO? Яка їх еволюція?
3. Для чого призначено стандарти ISO 14000? Яку вони мають структуру?

Рекомендована література

1. *Держстандарт* України, 2001.
2. *ДСТУ ISO 9001-95* Системи якості. Модель забезпечення якості в процесі проектування, розроблення, виробництва, монтажу та обслуговування. – К.: Держстандарт України, 1995.
3. *Альперин Л.* Откройте новый мир качества / Л. Альперин // Стандарты и качество. – 2000. – № 10. – С. 52–59.
4. *Бичківський Р.* Управління якістю: навч. посіб. / Бичківський Р. – Л.: ДУ «Львівська політехніка», 2000. – 329 с.
5. *Захаров М. Г.* Система качества — это инструмент самосохранения предприятия в условиях кризиса / М. Г. Захаров // Стандарты и качество. – 1999. – № 2. – С. 33–35.
6. *Мочалов Н.* ИСО 9000:94: запоздалая критика / Н. Мочалов, Д. Темкин // Стандарты и качество. – 2000. – № 10. – С. 26–27.
7. *Калита Т. П.* Рекомендації до впровадження систем якості згідно стандарту ISO 9001:2001 / Калита Т. П. – К.: МЦ «ПРИРОСТ», 2000. – 37 с.
8. *Качество* в Европе: строя XXI век (к 9-му Международному форуму «Дни качества в Киеве 2000»): обзор материалов. — К.: Украинская ассоциация качества. Межотраслевой центр качества «ПРИРОСТ», 2000. – 133 с.
9. *Лапидус В. А.* Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях / Лапидус В. А. – М.: ОАО «Новости», 2000. – 432 с.
10. *Огвоздин В. Ю.* Управление качеством. Основы теории и практики: учебн. пособие / Огвоздин В. Ю. – М.: Дело и сервис, 2002. – 160 с.
11. *Крейт Р. Дж.* Документирование системы качества / Роберт Дж. Крейт. // Стандарты и качество. – 2001. – № 3. – С. 75–78.
12. *Спицнадель В. Н.* Системы качества (в соответствии с международными стандартами ISO семейства 9000): учебн. пособие / Спицнадель В. Н. – СПб.: Бизнес–пресса, 2000. – 336 с.

Тема 7. СЕРТИФІКАЦІЯ СИСТЕМИ ЯКОСТІ

7.1. Загальні відомості про сертифікацію систем якості

Сертифікація – дія, що виконується незалежною третьою стороною, яка показує, що існує відповідна довіра, що належним чином маркований продукт, метод або належним чином маркована послуга відповідає визначеному стандарту або іншому нормативному документу. Результатом сертифікації є свідоцтво про відповідність – сертифікат, що має встановлену форму.

Сертифікат на систему якості – це документ, що видається підприємству органом по сертифікації систем якості, свідчить про відповідність системи якості вимогам нормативного документа (стандарту) і підтверджує здатність підприємства забезпечувати і підтримувати якість результатів своєї діяльності на відповідному рівні.

Розрізняють сертифікацію *обов'язкову* і *добровільну (ринкову)*. Сертифікація системи якості належить до категорії добровільної сертифікації. Водночас, у випадках, коли потрібно виконання підвищених вимог до надійності продукції, як і в інших особливих випадках, сертифікація системи якості входить у схему сертифікації продукції як обов'язковий елемент. Розглянемо відмінності між добровільною й обов'язковою сертифікацією.

Обов'язкова сертифікація проводиться на відповідність вимогам нормативної документації стосовно безпеки для життя, здоров'я, майна громадян; захисту навколишнього середовища; сумісності і взаємозамінності продукції, відповідності вимогам охорони праці, а також метрологічним нормам і правилам, що забезпечують вірогідність і єдність вимірів. Обов'язкова сертифікація проводиться в регульованій законом сфері.

Регульована законом сфера – це сфера, в якій рух матеріальної і нематеріальної продукції регулюється національними законами і постановами.

Перелік товарів, які підлягають обов'язковій сертифікації, включає товари для дітей, продукти харчування, товари побутової хімії, парфумерію, косметику, добрива і мінеральні добавки, прилади побутового призначення та ін. В Україні обов'язковій сертифікації підлягає 32 групи продукції. Обов'язковій сертифікації підлягає продукція вітчизняного й імпортного виробництва. Випуск і реалізація продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації, без відповідного сертифіката про відповідність оподатковується штрафними санкціями.

Добровільна (ринкова) сертифікація проводиться на відповідність усім необхідним споживчим вимогам. Добровільна сертифікація проводиться в не регульованій законом сфері.

Не регульована законом сфера – це вільна економічна сфера, в якій обіг матеріальної і нематеріальної продукції здійснюється не тільки на підставі національних законів і постанов, але й приватно-правових договорів і добровільних угод, що не виходять за рамки існуючого законодавства.

Проведенням добровільної сертифікації може займатися як державна, так і приватна організація, акредитована як орган по сертифікації. Цінність сертифіката при добровільній сертифікації вища, ніж сертифіката на відповідність обов'язковим вимогам, тому що він свідчить про відповідність більш високим вимогам, ніж обов'язкові вимоги законодавств. Довіра до такого сертифіката забезпечується рівнем компетенції і репутацією органу по сертифікації, що видав сертифікат. Добровільна сертифікація проводиться, як правило, на підставі заяви виробника, постачальника або продавця продукції. Добровільна сертифікація проводиться з метою реклами продукції, освоєння нових ринків збуту, формування і підтримки іміджу фірми, а також у випадку, якщо це обговорено в умовах контракту на постачання продукції. У промислово розвинених країнах прийнято, щоб якість товару оцінювала незалежна недержавна структура.

Основні відмінності між обов'язковою і добровільною сертифікацією показані на рисунку 7.1.



Рисунок 7.1 – Основні відмінності обов'язкової і добровільної сертифікації

7.2. Органи по сертифікації систем якості

Сертифікацію систем якості проводять органи по сертифікації систем якості, акредитовані в системі сертифікації. Сертифікація системи якості може бути проведена державним або недержавним органом по сертифікації. Ринкова цінність сертифіката на систему якості визначається рівнем довіри торгових партнерів (існуючих і перспективних) до органу по сертифікації. Для підприємства, що поставило завдання виходу на світовий ринок або розширення торгової діяльності на світовому ринку, сертифікат на систему якості, виданий незалежною, міжнародно-визнаною організацією по сертифікації, має дуже високу ринкову цінність.

В Україні сертифікація системи якості може бути проведена в державній системі сертифікації УкрСЕПРО і в недержавній системі сертифікації.

Сертифікація в недержавній системі може бути здійснена вітчизняним органом по сертифікації або представництвом зарубіжного органу по сертифікації.

Серед представництв зарубіжних органів по сертифікації в Україні добре себе зарекомендували:

- концерн TUV;

- бюро Верітас (BVQI – Франція);
- регістр Лойд (Англія);
- TNO (Голландія).

Державна система сертифікації УкрСЕПРО

На рисунку 7.2 зображено організаційну структуру системи сертифікації УкрСЕПРО.



Рисунок 7.2 – Організаційна структура системи сертифікації УкрСЕПРО

Очолює і координує роботу в системі УкрСЕПРО Держстандарт України.

Функції Держстандарту в системі УкрСЕПРО:

1. Розробка стратегії розвитку системи сертифікації в Україні.
2. Організація і координація робіт в системі УкрСЕПРО.
3. Взаємодія з національними і міжнародними організаціями по сертифікації.
4. Прийняття міжнародних угод по сертифікації.
5. Акредитація органів по сертифікації й випробувальних лабораторій (центрів).
6. Атестація експертів-аудиторів.
7. Нагляд за діяльністю органів по сертифікації, випробувальних лабораторій (центрів) і експертів-аудиторів.

8. Проведення робіт із сертифікації продукції при відсутності органів по сертифікації даного виду продукції.

9. Затвердження переліку продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації.

10. Розгляд апеляцій.

11. Організація інформаційного забезпечення діяльності по сертифікації в системі УкрСЕПРО

Недержавна система сертифікації (на прикладі представництва TUV)

Організації, що входять в Асоціацію технічного нагляду TUV (Technische Uberwachungsvereine), своєю основною метою поставили задоволення потреб єдиного європейського внутрішнього ринку.

У 1990 році була створена організація по сертифікації TUV CERT з метою сертифікації систем якості, продукції й атестації фахівців. Головний офіс TUV CERT знаходиться в місті Бонн у Німеччині. За час свого існування організацією TUV CERT було видано більш ніж 8 500 сертифікатів на системи якості по стандарту ISO серії 9000 у 60 країнах світу. Організація TUV CERT є однією з провідних організацій по сертифікації не тільки в Германії, але й в усій Європі. Організація TUV CERT входить до складу ISO. Члени ISO визнають сертифікати один одного рівноцінними. Організація TUV CERT займається винятково сертифікацією. Така спрямованість діяльності пов'язана з поділом консультативної та сертифікаційної діяльності. Це є основною умовою акредитації TUV CERT як органу по сертифікації.

Найбільший консультативний орган – фірма TUV RHEINLAND. Фірма TUV RHEINLAND є провідною організацією Німеччини в сфері технічного нагляду і консультації. Фірма створена 100 років тому як незалежна приватна фірма, центром якої є Прирейнська організація по технічному нагляду з місцезнаходженням у м. Кельн. Фірма має міжнародну мережу, філії та представництва в 21 країні світу

Одними з найважливіших послуг, що надаються фірмою TUV RHEINLAND, є створення систем якості і консалтинг у сфері якості.

У рамках виконання основних завдань фірма TUV RHEINLAND проводить такі роботи:

1. Підготовка до побудови системи якості.

1.1. Підготовка керівників підприємства. Мета підготовки – формування поглядів керівників підприємства з питань забезпечення якості, впровадження і функціонування системи якості, сертифікації системи якості.

1.2. Вивчення організаційної структури підприємства, оцінка діяльності і процесів підприємства. Встановлення спільних пунктів окремих сфер діяльності, що впроваджуються в систему якості. Визначення завдань і розподіл відповідальності.

1.3. Зіставлення діяльності і процесів підприємства з вимогами стандарту. Визначення коригувальних дій, необхідних для подальшої роботи.

1.4. Розробка графіка для створення системи якості.

1.5. Підготовка фахівців підприємства.

2. Розробка документації системи якості.

2.1. Укладання документації, що містить вказівки по забезпеченню якості виробів і виробництва. До такої документації належать робочі вказівки, технологічні розпорядження (схеми технологічних процесів) і вказівки по випробуванню.

2.2. Укладання документації, що описує систему якості. До такої документації належать « Керівництво з якості», методики системи якості.

3. Розробка елементів функціонування системи якості. До таких елементів належать:

3.1. Проведення внутрішньої аудиторської діяльності.

3.2. Вибір і оцінка постачальників і підрядників.

3.3. Розробка системи умовних позначень.

3.4. Розробка порядку обслуговування документації.

3.5. Планування, регулювання і контроль якості.

4. Оцінка підприємства на підставі розробленої фірмою TUV RHEINLAND системи вимог.

7.3. Процедури сертифікації системи якості

Сертифікацію системи якості проводять на підставі рішення органу по сертифікації продукції, якщо це передбачено схемою сертифікації продукції, або з ініціативи підприємства-виробника.

Схема сертифікації системи якості в системі УкрСЕПРО:

1. Підприємство подає заявку в акредитований орган по сертифікації систем якості.

2. Орган по сертифікації систем якості висилає підприємству анкету і перелік матеріалів, необхідних для проведення попередньої оцінки системи якості.

3. Підприємство-замовник заповнює анкету, підготовлює необхідні матеріали і подає їх в орган по сертифікації систем якості. За результатами аналізу отриманих матеріалів і додаткових даних про якість продукції, отриманих від незалежних джерел (товариства споживачів, територіальних відділень Держстандарту й ін.), комісія готує письмовий висновок про доцільність подальшої перевірки.

4. У випадку позитивного рішення комісія відправляє замовнику висновок і проект договору на проведення подальшої перевірки й оцінки системи якості. У випадку негативного рішення у висновку наводяться причини відмови і перелік виявлених невідповідностей системи якості вимогам нормативних документів.

5. Заключну перевірку та оцінку системи якості проводить комісія, що проводила попередню оцінку, по розробленій нею схемі. При сертифікації системи якості перевірці підлягають такі її елементи:

- організаційна структура;
- адміністративні й робочі процедури;
- людські та матеріальні ресурси, оснащення;
- документація.

6. Протягом місяця комісія обробляє результати і готує остаточний висновок, два екземпляри якого передає підприємству-заявнику.

7. На підставі зроблених у звіті висновків орган по сертифікації систем якості оформлює і реєструє сертифікат встановленого зразка і видає його підприємству-заявнику або пропонує підприємству-заявнику у встановлений термін усунути зауваження і звер-

нутися з повторною заявкою на перевірку лише тих елементів системи якості, стосовно яких були зроблені зауваження.

Термін дії сертифіката системи якості встановлюється органом по сертифікації і не перевищує трьох років. Для продовження терміну дії сертифіката підприємство повинне звернутися з заявою в орган сертифікації за тією ж схемою. Орган по сертифікації може анулювати або призупинити дію сертифіката в таких випадках: при виявленні невідповідностей встановленим вимогам, при довгострокових непоставках продукції, при невиконанні фінансових зобов'язань перед органом по сертифікації, у випадку офіційного прохання виробника.

Питання для контролю

1. Сутність і призначення державної системи сертифікації. Обов'язкова та добровільна сертифікація.
2. Сертифікація систем якості на відповідність стандартам ISO 9000.
3. Поняття та види аудиту якості.
4. Типи аудиторських перевірок: внутрішній і зовнішній аудит.
5. Сертифікаційний аудит: мета й порядок проведення.
6. Які вимоги державних стандартів є обов'язковими?
7. Які установи державного управління здійснюють контроль і нагляд за дотриманням обов'язкових вимог державних стандартів?
8. Назвіть найбільш відомі міжнародні й національні організації зі стандартизації. В яких організаціях бере участь Україна?
9. Чи відрізняється порядок сертифікації систем якості в Україні від міжнародної практики?
10. Назвіть основні вимоги, яким повинна задовольняти організація, що прагне сертифікувати систему якості на відповідність стандартам ISO.
11. Як визначити час, необхідний для розробки й сертифікації системи якості на конкретному підприємстві?
12. Чи може гарантувати підприємство конкурентоспроможність своєї продукції, якщо воно має сертифіковану систему якості?

13. За яких умов закордонний постачальник продукції може отримати свідоцтво про визнання свого (іноземного) сертифіката?

14. Що очікує Ваше підприємство у випадку припинення чинності або анулювання результатів сертифікації продукції?

15. Чи може підприємство претендувати на сертифікацію системи якості, не маючи сертифікатів (знаків) відповідності на продукцію, що випускається, та атестату виробництва?

16. Які дії Ви б застосували для успішного проведення сертифікаційного аудиту на Вашому підприємстві?

17. Чим відрізняється зовнішній аудит від внутрішнього?

18. Які етапи проведення аудиту якості Ви можете назвати? Чим завершується аудит?

Навчальні завдання

1. Складіть орієнтовний план-графік сертифікації СМЯ конкретного підприємства за умови проведення підготовчого етапу власними силами та із залученням консультантів. Визначте витрати за кожним варіантом та обґрунтуйте вибір найкращої альтернативи.

2. Складіть опитувальник щодо готовності конкретного підприємства до сертифікації.

3. Зробіть порівняльне оцінювання процедури сертифікації СМЯ державною та недержавною установами (етапи, вартість робіт, строки).

4. Які елементи СМЯ згідно з вимогами стандарту ISO 9001-2000 р. повинні документуватись при її створенні та підготовці до сертифікації?

А. Система якості.

Б. Управління невідповідною продукцією.

В. Відповідальність керівництва.

Г. Управління ресурсами.

Д. Контрольна якість.

Е. Випуск продукції

Ж. Вимірювання, аналізування, поліпшення.

5. Обов'язкова сертифікація проводиться на відповідність вимогам нормативної документації стосовно:

А. Безпеки життя та власності громадян.

Б. Захисту навколишнього середовища.

В. Взаємозамінності й відповідності продукції.

Г. Естетичності продукції.

Д. Економічності продукції.

Е. Метрологічних норм.

6. Добровільна сертифікація проводиться з метою:

А. Захисту навколишнього середовища.

Б. Реклами продукції підприємства.

В. Створення позитивного іміджу підприємства.

Г. Випуску найкращих світових зразків продукції.

Д. Підвищення ступеня довіри споживачів до продукції фірми.

Рекомендована література

1. *Закон* України «Про підтвердження відповідності» від 17 травня 2001 року № 2406-III [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.dstu.gov.ua/zakon/vidp.html

2. *Про стандартизацію* і сертифікацію. Декрет Кабінету Міністрів України від 10.05.1993 р. № 46-93 // Голос України. — 1993. – № 99(599). – 29 травня.

3. *ДСТУ ISO 9000-2001.* Системи управління якістю. Основні положення та словник. – К.: Держстандарт України, 2001.

4. *Огвоздин В. Ю.* Управление качеством. Основы теории и практики: учебн. пособие / Огвоздин В. Ю. – М.: Дело и сервис, 2002. – 160 с.

5. *Фомичев С. К.* Основы управления качеством: учебн. пособие / Фомичев С. К. – К.: МАУП, 2000. – 196 с.

6. *Стандартизация* и управление качеством продукции: учебник для вузов / [В. А. Швандар и др.]. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 487 с.

7. *Крылова Г. Д.* Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для вузов / Крылова Г. Д. –М.: Аудит; ЮНИТИ, 2000.

8. *Шаповал М. І.* Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації: підручник / Шаповал М. І. – [2-е вид.]. – К.: Українсько-фінський інститут менеджменту і бізнесу, 1998. – 152 с.

Тема 8. ЕКОНОМІКА ЯКОСТІ

8.1. Економічна сутність якості

Проблему якості продукції з метою формування якомога більш чіткого та об'єктивного уявлення про предмет вивчення слід розглядати в різних аспектах, кожен з яких має свої цілі та специфіку, а отже, вимагає у зв'язку з цим окремого аналізу. Найбільш складним, а через те й найменш розробленим на сьогодні залишається економічний аспект якості продукції.

Річ у тім, що економічна складова якості продукції виявляється лише в процесі використання продукції споживачем. Споживна вартість обумовлена фізичними, хімічними та іншими природними властивостями товару, а також властивостями, які йому додатково надані в результаті цілеспрямованої діяльності людини. Вивчення споживної вартості (матеріальних властивостей речей) є предметом вивчення товарознавства, а також технічних дисциплін.

Економічна наука, на відміну від технічних дисциплін, досліджує не саме споживання, а результат споживання тієї або іншої споживної вартості.

З інженерної або технічної точки зору, важливі окремі властивості предмета, їх інтенсивність порівняно з аналогічними властивостями інших предметів. У зв'язку з цим виріб, споживні властивості якого перевищують споживні властивості інших виробів однакового функціонального призначення, визнається більш якісним.

З економічної точки зору, вагомими є не самі властивості продукції, а те, якою мірою вони задовольняють суспільну потребу.

Неважко помітити суперечність, яка є між технічним і економічним розумінням якості. Отже, для одного продукту, з технічної точки зору, якість продукту може бути дуже високою, а з економічної – навпаки. Наприклад, нова модель токарного верстата за своїми технічними параметрами набагато перевершує параметри ді-

ючої моделі верстата. З технічної точки зору, якість такого верстата визнається досить високою. Проте цілою низкою виробництв технічні можливості нового верстата не можуть бути повністю використані. В більшості випадків він працює на тих же режимах, що й старий верстат. Однак, оскільки вартість нового верстата стала дещо вищою за вартість старого, його застосування в цих умовах виявляється неефективним: витрати, пов'язані з обробкою деталей, не знижуються, а збільшуються. От чому в подібних виробництвах порівняно вища якість нового верстата визнається зайвою, яка не відповідає потребам.

Сучасний рівень розвитку техніки й технологій дозволяє вирішувати одну і ту ж виробничу задачу різними методами. Можна було б, скажімо, розробити таку конструкцію машини або приладу, яка функціонуватиме з надійністю, близькою до одиниці. Технічно можливо істотно підвищити продуктивність значної частини технологічного устаткування автомобілів та інших транспортних засобів. Можливості технічного вдосконалення окремих видів промислової продукції практично безмежні. Але зміна якості, як правило, вимагає додаткових витрат, і, отже, виникає проблема економічної оцінки якості, про що йшлося вище.

З суспільної точки зору, далеко не байдуже, які витрати праці потрібні задля підвищення якості продукції. Якщо витрати праці на одиницю продуктивності або інших показників корисності нового продукту не знизяться, а збільшаться порівняно із станом до зміни якісних параметрів, то його виробництво призведе до зменшення рентабельності, скорочення фонду накопичення, стримуватиме зростання суспільної продуктивності праці – в цьому випадку підвищення якості визнається економічно недоцільним. Якість заради якості не може бути метою розвитку виробництва. Виняток становлять лише ті випадки, коли необхідно забезпечити безумовну безпеку життя людей, нормальні умови їх праці та побуту, а також безпеку країни. Якість продукції має вирішальне значення і в проведенні наукових досліджень та експериментів, що дають змогу розширити горизонти сучасної науки.

Таким чином, економічне дослідження якості значно ґрунтовніше від технічного. Воно впритул наближається до проблеми вивчення корисності окремих продуктів для суспільства.

Відомо, що корисність тієї або іншої продукції виражає ступінь задоволення суспільної потреби, тобто споживну вартість в суспільному масштабі. Для того щоб оцінити суспільну корисність продукту, необхідно мати в своєму розпорядженні відповідний критерій оптимальності розвитку економіки в цілому. Порівнюючи два будь-які продукти, ми могли б вважати більш якісним той із них, який дасть найбільший приріст критерію оптимальності. Як мірило за теорією оптимального планування економіки висунуто оптимальну оцінку або, інакше кажучи, ціну оптимального плану.

В результаті розрахунку оптимального плану ми одержуємо економічні оцінки нових виробів (продуктів, ресурсів). Ці оцінки показують, як зростає економічний ефект від появи додаткової одиниці нової продукції. Для розрахунків подібних оцінок застосовується, зокрема, такий спрощений спосіб, як граничні ціни. Спрощений спосіб розрахунку верхньої межі ціни тотожний за своїм економічним значенням оцінкам оптимального плану.

Верхня межа ціни нової продукції характеризує ту вигоду, яку одержує від її використання споживач без урахування вартості самої продукції. Інакше кажучи, вона визначає валовий економічний ефект нової продукції. Проте, як ми вже зазначали, виробництво кожної одиниці нової продукції вимагає додаткових витрат, які нерідко виявляються досить значними. Ці витрати визначають нижню межу ціни нової продукції. Зіставляючи верхню межу ціни з нижньою, ми кожного разу дістаємо можливість оцінювати суспільну значущість продукції для споживача, тобто вимірювати її якість.

Чим більше перевищення верхньої межі ціни над нижньою, тим виріб економічніший, тобто більшою мірою задовольняє суспільну потребу, отже, тим вищою є його якість.

Але про які потреби в цьому випадку йдеться? Адже розрахунок верхньої межі ціни – лише спрощений спосіб обчислення оптимальних оцінок. Вони визначаються за допомогою локально-оптимальних методів розрахунку, які ґрунтуються на системі планових обмежень. Зокрема, до планових обмежень відносяться такі економічні параметри, як конкретна потреба і нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень.

На відміну від суспільної споживної вартості, конкретні потреби відбивають більш низький рівень абстракції. Коли ми говоримо про конкретні потреби, то маємо на увазі потреби, структура і обсяг яких визначені організаційно-економічними заходами (скажімо, потреби машинобудівного заводу в обробці деталей певного розміру; потреби сільгосппідприємства в обробці певної посівної площі). От чому, хоча якість продукції за своїм економічним змістом і тотожна поняттю суспільної корисності, вона істотно вужча за останню.

Одним із основних моментів у нашому визначенні є вимога, щоб якість оцінювалася тільки у зв'язку із заданою конкретною потребою. Так, якість легкового автомобіля має оцінюватися відносно певних груп населення з урахуванням територіального та інших чинників.

Для одних, так би мовити, кваліфікованих, високоефективних споживачів (для тих, у кого використання нової продукції дає найбільший економічний ефект) нова продукція з поліпшеними техніко-економічними параметрами оцінюватиметься високо, тоді як для інших, менш кваліфікованих споживачів, оцінка буде низькою.

Інший, не менш важливий момент у розкритті економічної сутності якості – конкретизована необхідність – випливає з плану, тобто вона повинна відбивати збалансовану щодо умов виробництва потребу. І для того щоб отримати суспільну оцінку якості продукції, необхідно спочатку побудувати локально-оптимальний план.

Чим характеризується такий план? По-перше, тим, що вважаються заданими потреби окремих груп споживачів. По-друге, потреба в новій продукції корелює з виробничими можливостями її задоволення. І по-третє, баланс виробництва і розподілу будується так, щоб забезпечити максимальний економічний ефект від використання нової продукції в народному господарстві. Остання умова може бути забезпечена лише при реалізації певної черговості задоволення потреб окремих груп споживачів у новій продукції. Перш за все, мають бути задоволені потреби тих споживачів, для яких використання кожної додаткової одиниці нової продукції дає найбільший приріст економічного ефекту. Це споживачі, для яких верхня межа ціни має максимальне значення. У міру розгортання масштабів серійного випуску нової продукції виявляється можливим задовольнити потреби і менш кваліфікованих споживачів, які одержують менший приріст економічного ефекту і тому мають нижчу верхню межу ціни.

Прийнявши запропоновану черговість насичення потреб, неважко визначити, яка із запланованих у даному році сфер споживання задовольняє свою потребу в новій продукції лише частково. Очевидно, що це буде найменш ефективна з усіх планованих сфер споживання, потреби якої задовольняються в останню чергу. В теорії оптимального планування економіки така сфера отримала назву замикаючої план сфери. Відмітна особливість замикаючої сфери – вона визначає умови планової збалансованості виробництва і споживання. Верхня межа ціни замикаючої план сфери визначається як ціна планової збалансованості, що відбиває суспільно доцільні умови виробництва нової продукції. Порівнюючи ціну планової збалансованості з витратами або нижньою межею ціни нової продукції, ми одержуємо оцінку її якості.

Як же в цьому випадку змінюватиметься суспільна оцінка якості продукції в часі?

Зрозуміло, що, чим більший (за обсягом) випуск нової продукції, тим більші можливості має у своєму розпорядженні виробництво для задоволення конкретних потреб. До виробничого обороту

залучаються всі менш кваліфіковані групи споживачів. Приріст економічного ефекту від використання додаткової одиниці нової продукції в кожної наступної групи споживачів відповідно знижуватиметься. Це знайде відображення в зниженні цін планової збалансованості. При незмінності нижньої межі ціни суспільна оцінка якості в цьому випадку також знижуватиметься.

Отже, плановий процес задоволення потреби відбуватиметься доти, поки можливості виробництва нової продукції не виявляться достатніми для задоволення всіх потреб, включаючи й ті, для яких використання нової продукції не дає економічного виграшу порівняно з продукцією, що раніше використовувалася. У таких споживачів ціна планової збалансованості буде дорівнювати витратам, а якість продукції – одиниці. У зазначеному граничному випадку нова продукція перестає бути дефіцитною. Її може придбати будь-який споживач. Зрозуміло, це свідчитиме і про те, що подальше розширення виробництва нового продукту економічно недоцільне.

Отже, економічна сутність якості продукції може бути розкрита лише в процесі побудови оптимального планування, в якому якість є одним із основних вихідних параметрів.

8.2. Управління економікою якості

Діяльність, спрямована на забезпечення якості і функціонування системи якості, пов'язана з додатковими витратами. Ефективна система якості може істотно підвищити прибуток і рентабельність підприємства за рахунок удосконалення операцій, зниження втрат від браку, розширення ринку збуту і більш повного задоволення споживачів.

Управління економікою якості включає:

1. Управління фінансами (планування, реалізація і контроль фінансової діяльності), пов'язаними з діяльністю підприємства в сфері якості.

2. Управління фінансовою звітністю й обробку економічних показників.

Обробка економічних показників здійснюється з такими цілями:

✓ оцінка ефективності системи якості і результатів діяльності в сфері якості;

✓ визначення терміну окупності витрат на якість, зв'язку витрат на якість і прибутку (ринкової ролі якості) для подальшого планування діяльності в сфері якості;

✓ виявлення неефективних видів діяльності та ініціювання заходів щодо внутрішнього вдосконалення системи;

✓ надання керівництву звітів, використовуваних при офіційній оцінці вищим керівництвом стану системи якості та її відповідності політиці й цілям у сфері якості.

Форми фінансової звітності про діяльність у сфері якості

Керівні вказівки щодо економічних аспектів діяльності в сфері якості дані в стандарті ISO 9004. Вказівки стандарту стосуються підходів до *збирання, надання й аналізу* фінансових даних про діяльність у сфері якості. Вибір підходу до управління економікою якості залежить від поставлених завдань у сфері якості й особливостей системи фінансової звітності. Існує безліч підходів до *збирання, надання й аналізу* фінансових даних про діяльність у сфері якості (рисунок 8.1).

Стандартом ISO 9004 рекомендуються три підходи:

- управління витратами на якість (у стандарті – підхід з погляду витрат на якість);

- управління вартістю низької якості (у стандарті – підхід з погляду збитків унаслідок незадовільної якості);

- управління витратами на процеси (у стандарті – підхід з погляду витрат на процеси).

Ці три підходи, як зазначено в керівництвах стандарту ISO 9004, можуть бути використані не тільки в чистому вигляді, але в різних сполученнях між собою. Не виключене використання інших підходів або можливих комбінацій. У кожному з трьох підходів розглядаються дві основні фінансові групи: витрати на управління якістю і збитки внаслідок низької якості.



Рисунок 8.1 – Основні підходи до управління фінансовою діяльністю в сфері якості

Розглянемо особливості кожного з підходів.

І. Управління витратами на якість

Підхід полягає в калькуляції *витрат на поліпшення і контроль якості* і подальшій калькуляції збитків, спричинених дефектами, відмовами, переробками.

Збитки, спричинені дефектами, відмовами і переробками, належать до категорії витрат на дефекти. В результаті збільшення витрат на поліпшення і контроль якості зменшуються витрати на дефекти, і навпаки.

При управлінні витратами на якість визначається економічний ефект передбачуваних витрат на якість як зменшення загальних витрат за рахунок зменшення збитків, заподіяних дефектами.

Управління витратами на якість особливо ефективне при побудові системи якості; при впровадженні нових методів; програм управління і забезпечення якості; при аналізі засобів і методів контролю якості.

Підхід дозволяє встановити зв'язок між витратами на якість і прибутком; провести калькуляцію терміну окупності капітало-

вкладень у сфері якості; спрогнозувати і згодом оцінити результативність діяльності в сфері якості. Відповідно до вимог міжнародних стандартів ISO серії 9000 ефективність діяльності в системі якості оцінюється за її здатністю попереджувати можливі невідповідності.

II. Управління вартістю низької якості

Управління вартістю низької якості здійснюється за схемою «від протилежного», порівняно з управлінням витратами на якість.

Цикл управління вартістю низької якості:

калькуляція вартості низької якості → установлення причин виниклих невідповідностей → класифікація причин невідповідностей за розміром заподіяного збитку → установлення пріоритетів серед причин невідповідностей → усунення причин невідповідностей згідно з встановленою черговістю → подальша калькуляція вартості низької якості.

Управління вартістю низької якості спрямоване на визначення необхідності додаткових витрат на якість і виявлення проблем хронічного характеру, не охоплених системою якості. Збиток від проблем хронічного характеру може бути незначний протягом малого проміжку часу. Але ці проблеми призводять до значних економічних втрат за рахунок регулярного характеру.

До вартості низької якості належать втрати, спричинені тим, що підприємством не реалізовані потенційні можливості. Іноді вартість низької якості важко визначити кількісно, але вона може бути дуже істотною (наприклад, втрата престижу фірми).

Характеристиками вартості низької якості є також зменшення обсягу реалізації продукції або невідповідність між планованими і реальними економічними показниками. Прикладами вартості низької якості є втрата довіри споживача, утрата можливості одержання додаткової вигоди для споживача, організації або суспільства, а також марнотратне використання ресурсів і матеріалів.

Непрямі витрати внаслідок низької якості можуть бути дуже значними. Було підраховано, що простої системи головного

комп'ютера в комп'ютерній системі в Каліфорнійському американському банку протягом 24 год. справлять істотний негативний вплив на фінансові операції банку. Простій протягом 48 год. завдасть шкоди економіці Каліфорнії, а простій у 72 год. вплине на валовий національний продукт США.

Підхід, що ґрунтується на визначенні збитків у результаті незадовільної якості, є найбільш ефективним у вже побудованій і функціонуючій системі якості. За допомогою цього підходу можна виявити неефективні види діяльності і визначити заходи щодо внутрішнього удосконалення системи.

III. Управління витратами на процеси

Діяльність будь-якої організації може бути змодельована з погляду сукупності зовнішніх і внутрішніх процесів організації. У такій моделі управління організацією може бути розглянуте як управління процесами в організації. Прикладами процесів є: технологічні процеси, процеси управління, процеси підготовки персоналу, процеси інформаційного забезпечення й ін.

Відповідно до визначення стандарту ISO 9000-1:

Процес – це сукупність взаємозалежних ресурсів і діяльності, які перетворюють вхідні елементи у вихідні. У примітці до визначення зазначено: до ресурсів можуть належати персонал, засоби обслуговування, устаткування, технологія і методологія.

Управління якістю може бути реалізоване шляхом впливу на процеси. Це стосується, насамперед, тих організацій, в яких можливо однозначно виділити процеси і визначити властиві кожному процесу ресурси і діяльність.

Фінансова звітність із погляду витрат на процеси включає витрати двох видів:

- витрати, пов'язані із забезпеченням відповідності – це витрати на задоволення усіх встановлених і очікуваних потреб споживачів при відсутності дефектів існуючих процесів;

- витрати, пов'язані з усуненням невідповідності – це витрати, пов'язані з дефектами існуючого процесу.

Кожен із цих двох видів витрат може стати джерелом економії. Підхід ефективний у функціонуючій системі якості, при реалізації системи TQM (у циклі «пошук процесів, які могли б бути покращені → планове удосконалення процесів→ самооцінка»). Така форма фінансової звітності застосовується при реалізації програми постійного покращення якості і допомагає управляти програмами капіталовкладень у покращення і забезпечення якості.

У таблиці 8.1 подано порівняльний аналіз цільової спрямованості основних підходів до управління фінансовою діяльністю в сфері якості.

Таблиця 8.1 – **Цільова спрямованість основних підходів до управління фінансовою діяльністю в сфері якості**

Підходи до управління фінансовою діяльністю в сфері якості	
Підхід	Мета підходу
Управління витратами на якість	Побудова й оцінка ефективності системи якості. Впровадження нових методів управління якістю.
Управління вартістю низької якості	Усунення причин виниклих невідповідностей. Удосконалення системи якості.
Управління витратами на процеси	Побудова і функціонування системи TQM. Удосконалення процесів і діяльності, усунення невідповідностей процесів і діяльності.

Розглянемо докладніше найбільш поширений підхід до управління фінансовою діяльністю в сфері якості – управління витратами на якість.

8.3. Управління витратами на якість

Управління витратами на якість, як відзначалося вище, є найбільш поширеним і часто використовується при побудові системи якості за вимогами стандартів ISO серії 9000. Витрати на якість включають усі витрати, пов'язані з якістю, і поділяються на дві загальні групи – витрати, спричинені невідповідностями, і витрати на попередження і виявлення невідповідностей.

Стандарт ISO 8402 дає таке визначення:

Витрати, пов'язані з якістю (витрати на якість) – витрати, що виникають при забезпеченні і гарантуванні задовільної якості, а також витрати, пов'язані з втратами в тому випадку, коли не досягнута задовільна якість.

Витрати на якість, як показано на рисунку 8.2, діляться на:

- плановані витрати на управління якістю (капіталовкладення);
- непередбачені витрати, спричинені дефектами (втрати).

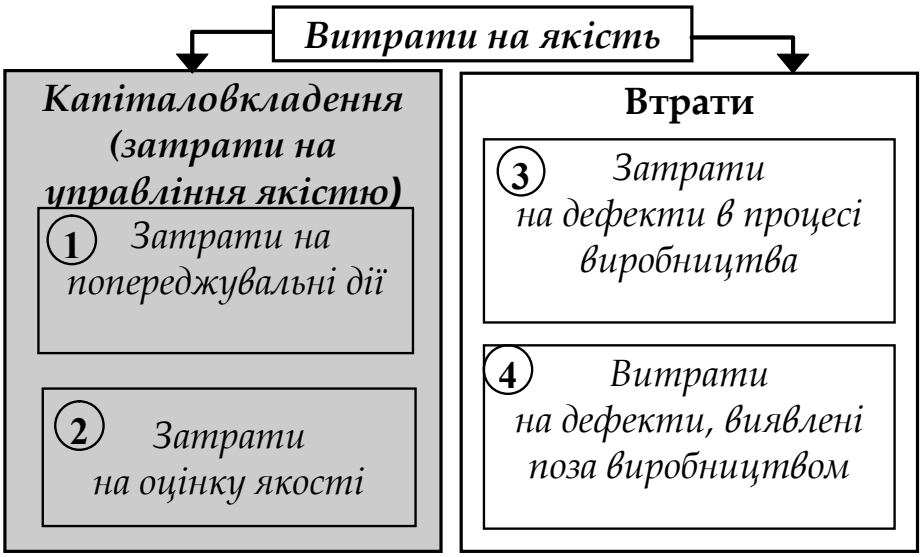


Рисунок 8.2 – Структура витрат на якість

Витрати на управління якістю (капіталовкладення) зводяться до витрат на попереджувальні дії і витрат на виявлення невідповідностей методом оцінки якості (випробування, контроль, дослідження).

Група витрат, спричинених дефектами, вважається збитками і поділяється на дві підгрупи: витрати на усунення невідповідностей у процесі виробництва; і витрати, пов'язані з задоволенням рекламацій споживачів, викликаних невідповідністю готової продукції.

У стандарті ISO 9004-1 наведені такі складові витрат на якість:

Попереджувальні дії – витрати на заходи щодо попередження дефектів.

Оцінка – витрати на проведення випробувань, контролю і досліджень по визначенню відповідності вимогам якості.

Дефекти у процесі виробництва – витрати, спричинені невідповідністю продукції вимогам якості, виявленою до постачання (наприклад, пов'язані з повторним наданням послуги, переробкою, повторними випробуваннями, списанням, відходи).

Дефекти, виявлені поза виробництвом, – витрати, спричинені невідповідністю продукції вимогам якості, виявленою після постачання (наприклад, пов'язані з технічним обслуговуванням і ремонтом продукції, претензіями споживачів і поверненням, покриттям збитків і знижок, рекламаціями на продукцію і юридичною відповідальністю).

Розглянемо докладно кожну складову витрат на якість.

1) Витрати на попереджувальні дії

Діапазон заходів, спрямованих на забезпечення якості і попередження дефектів, є дуже широким. До них належать такі заходи, як побудова системи якості за вимогами стандартів ISO серії 9000, побудова системи загального управління якістю (TQM), упровадження системи статистичної обробки даних про брак і невідповідності, проведення днів якості й ін. Структура і розмір витрат на попереджувальні дії змінюється залежно від використовуваних засобів забезпечення якості.

Побудова системи якості за вимогами стандартів ISO серії 9000 пов'язана зі значними витратами, серед яких можна виділити такі:

Витрати на побудову і документування системи якості:

- розробка методик якості;
- розробка і ведення документації системи якості;
- робота з персоналом, впровадження системи;
- ведення документації, що підтверджує функціонування системи.

Витрати на правове забезпечення системи якості:

- придбання законодавчих документів;
- юридична експертиза зовнішніх і внутрішніх документів, пов'язаних із забезпеченням якості;
- аналіз контрактів на відповідність установленим юридичним нормам і вимогам;

- сертифікація системи якості;

- проведення юридичних консультацій зовнішніх радників з якості.

Витрати на інформаційне забезпечення системи якості:

- розробка методів обліку і форм реєстрації даних про якість;

- побудова системи інформаційного забезпечення і закупівлі інформаційного устаткування;

- організація збору інформації про якість;

- обробка, збереження, аналіз інформації про якість.

Витрати на навчання і підготовку кадрів:

- розробка методик визначення потреби в підготовці і програм підготовки кадрів у сфері якості;

- визначення і підтвердження кваліфікації співробітників;

- підготовка і перепідготовка співробітників.

Витрати на облік, оцінку і аналіз витрат на забезпечення якості:

- збір даних про витрати на якість;

- розробка документації по обліку витрат на якість;

- створення і забезпечення баз порівняння для оцінки витрат на якість;

- аналіз витрат на якість і випуск робочих звітів;

- планування і реалізація заходів щодо зниження витрат на якість.

Функціонування системи якості за вимогами стандартів ISO серії 9000 пов'язане з додатковими витратами. Витрати на функціонування системи якості так само належать до категорії витрат на попереджувальні дії. Забезпечення якості в рамках системи якості пов'язане з витратами на реалізацію методик системи якості.

До таких витрат належать: витрати на вибір, оцінку субпідрядників; витрати на укладання, аналіз і затвердження документів на закупівлю відповідно до встановлених вимог; витрати на технологічну підготовку виробництва; витрати на управління процесами проектування, виробництва і технічного обслуговування; витрати на виконання установлених вимог до упакування, збереження і транспортування; витрати на аналіз якості продукції при експлуатації й ін.

Забезпечення ефективності функціонування системи якості пов'язане з витратами на щорічні аудити системи якості, програми підготовки персоналу, підготовку і проведення щорічного аналізу системи якості на рівні вищого керівництва.

До витрат на функціонування системи якості належать витрати на укладання внутрішньої системи документації по всій проведеній діяльності (протоколи виконання методик якості, протоколи контролю й ін.) і витрати на ведення системи документації.

2) Витрати на оцінку якості

Витрати на оцінку якості так само, як і витрати на попереджувальні дії, визначаються керівництвом і залежать від обраних методів управління якістю.

Крім того, вони залежать від специфіки здійснюваної діяльності. Модель системи забезпечення якості, побудована згідно з вимогами стандартів ISO серії 9000, припускає контроль дотримання вимог стандарту. До витрат на оцінку якості можуть належати витрати на функціонування служби контролю, служби метрологічного забезпечення (витрати на зовнішні метрологічні служби) і внутрішніх лабораторій, витрати на укладання методик контролю і протоколів виконання процедур контролю, витрати на підтримку випробувального і контрольного устаткування в робочому стані (профілактичне обслуговування).

Об'єктами контролю можуть бути продукція і процеси. Контроль якості продукції включає:

- вхідний контроль (продукції, що надійшла від постачальника);
- контроль у процесі виробництва;
- контроль готової продукції.

Витрати на проектування продукції пов'язані зі створенням і випробуваннями дослідного зразка продукції, плануванням експерименту, експлуатаційними випробуваннями.

3) Витрати на дефекти в процесі виробництва

До витрат на дефекти в процесі виробництва належать усі внутрішні витрати підприємства, спричинені невідповідностями процесів або продукції, що знаходиться в процесі виробництва.

До них належать вартість браку і переробок; витрати на контроль і випробування перероблені продукції; витрати на утилізацію або вторинну переробку відбракованої продукції.

До цієї групи витрат належать витрати, викликані простоями виробництва внаслідок низької якості, а також витрати в результаті поломок і аварій.

4) Витрати на дефекти, виявлені поза виробництвом

До витрат на дефекти, виявлені поза виробництвом, належать зовнішні витрати підприємства, спричинені невідповідністю поставленої продукції.

До них належать:

- витрати на виправлення дефектів, виявлених після постачання, повторний контроль і випробування;
- втрати через зниження ціни внаслідок невідповідності поставленої продукції;
- витрати на розгляд, аналіз і задоволення рекламацій;
- витрати на гарантійні ремонти;
- вартість повернутої продукції;
- компенсації по судових позовах, викликаних збитком, заподіяним споживачу або суспільству в процесі експлуатації продукції.

8.4. Економічна ефективність процесу поліпшення якості продукції

У тих випадках, коли поліпшення якості промислової продукції не спричиняє ніяких додаткових капітальних або поточних витрат, питання про економічну ефективність підвищення якісних показників не виникає унаслідок очевидності позитивного ефекту. Проте в багатьох випадках поліпшення якості продукції потребує додаткових витрат.

Ці витрати можуть бути як капітальними (на конструкторські роботи, на підвищення рівня технологічної складності виробництва, на придбання нового устаткування тощо), так і поточними (збільшувати собівартість виробів, через те що необхідно залучити більш дорогі матеріали, підвищити трудомісткість виробів, збіль-

шити витрати палива, енергії і т. ін.). У цих випадках постає питання про економічну ефективність додаткових витрат. У зв'язку з цим необхідно визначити, за якими саме статтями в кожному конкретному випадку народне господарство матиме економію на капітальних і поточних витратах від поліпшення якості продукції.

Зниження капітальних витрат. Збільшення довговічності засобів праці дозволяє виконувати виробничу програму промисловості з меншою кількістю засобів праці, що забезпечує значне зниження по різних статтях капітальних витрат.

За нашими підрахунками, при підвищенні довговічності машин і промислового устаткування в 1,5–2 рази щорічна економія становитиме 3–4 млрд грн.

Наприклад, якщо поліпшити якість автомобільних шин шляхом заміни віскозного корду капроновим, то при цьому буде потрібно в 1,5 разу більше капітальних вкладень, але при цьому довговічність шин зросте значно більше. Крім того, вантажопідйомність великовантажних автомашин підвищиться на 30 %, що рівносильно відповідному збільшенню кількості автомобілів і шин, які випускаються. Це забезпечує значне зниження капітальних витрат. При використанні шин на синтетичному корді витрати пального знижуються на 10–30 % порівняно з експлуатацією шин на віскозному корді. Звідси виходить додаткова економія по відповідних складових капітальних витрат на добування і переробку нафтопродуктів. У зв'язку зі збільшенням довговічності шин капітальні витрати на будівництво і розширення шинних заводів, заводів із виробництва синтетичного каучуку, хімічного волокна та інших сполучених виробництв також знижуються на 25–30 % порівняно з рівнем витрат, необхідним для розвитку шинного виробництва за умов використання віскозного корду.

Значення наведених вище даних може бути правильно оцінено, якщо врахувати, що автомобільні перевезення, на частку яких припадає приблизно 5 % загального вантажообігу країни, коштують державі майже стільки ж, скільки й перевезення на залізничному транспорті, на частку якого припадає майже 4/5 вантажо-

обігу країни. Причому висока вартість автомобільних перевезень значною мірою обумовлена витратами на автомобільну гуму. Вартість покришок становить приблизно 25–30 % усіх матеріальних витрат на експлуатацію вантажних автомобілів. Аналогічні результати збільшення довговічності засобів праці можна відзначити майже в усіх галузях машинобудування.

З другого боку, підвищення надійності засобів праці також має значний економічний ефект у розрізі статей капітальних витрат.

Основною статтею економічної ефективності підвищення надійності засобів праці є економія на капітальних ремонтах. У ремонтних службах країни працює нині понад 2 млн осіб, тобто більше, ніж у галузях верстатобудування, приладобудування, важкого й енергетичного машинобудування, разом узятих. На ремонт відволікається близько 800 тис. металорізальних верстатів, тобто кількість, у декілька разів більша, ніж обсяг їх річного виробництва. Із сталі, чавуну, кольорових металів, які щорічно витрачаються для ремонту верстатного парку, можна було б додатково виготовити до 100 тис. металорізальних верстатів. Із запасних частин, які витрачаються на ремонт тракторів, можна було б випустити додатково 180 тис. тракторів.

Щорічно в Україні витрачається на ремонт основних фондів понад 7 млрд грн. Якщо б вдалося підвищити міжремонтний ресурс тільки на півроку, то це дало б понад 3,5 млрд грн економії. На ці кошти можна було б побудувати близько 9 тис. житлових багатоквартирних будинків, тобто велике місто навіть у сучасних масштабах. Крім того, можна було б зберегти ще мільйони тонн металу. Витрати більшості заводів на ремонт і обслуговування устаткування досягають щорічно 20 % вартості останнього.

Економія в частині капітальних витрат відбувається також і при поліпшенні якості предметів праці, адже при цьому, перш за все, зменшуються їх питомі витрати, а отже, потреба в предметах праці і, таким чином, капітальні витрати на їх виробництво.

Так, наприклад, поліпшення однорідності сталі, термічна її обробка і поліпшення якості труб для трубопровідного транспор-

ту могли б зменшити витрату металу принаймні на 15–30 %. Одночасно були б поліпшені й експлуатаційні властивості деталей машин і конструкцій, виготовлених з цього металу.

Поліпшення якості трансформаторної сталі (холоднокатаної з товщиною листа 0,35 мм) дало б можливість скоротити магнітні втрати електроенергії при її трансформації приблизно вдвічі. Втрати електричної енергії в силових трансформаторах, виготовлених з цієї сталі, оцінюються приблизно в 8 млрд кВт на рік. Для відшкодування цих втрат використовується генераторна потужність електростанцій приблизно 1,5 млн кВт і потрібно додатково 4–5 млн т вугілля на рік. Таким чином, економія капітальних вкладень від поліпшення якості трансформаторної сталі могла б становити приблизно 150 млн грн.

Зекономити на капітальних витратах можна при поліпшенні асортименту предметів праці, що виробляються. Так, наприклад, розширення найбільш прогресивних і економічних видів сортаменту чорних металів разом з підвищенням якості вироблюваного цементу та збільшенням строку експлуатації автомобільних шин забезпечили б економію в них концентрації корисних речовин приблизно 1,5 млн грн, що сприяє економії рухомого складу при їх перевезенні, а отже, економії капітальних вкладень на виробництво рухомого складу. Одночасно з цим знижується рівень капітальних витрат на тару, складські приміщення, засоби механізації і т.д.

Поліпшення якості предметів споживання також забезпечує економію за різними напрямами капітальних витрат. Збільшення термінів служби кожної пари шкіряного взуття тільки на 1 % при сучасному обсязі її вироблення рівносильно додатковому виготовленню більше 4 млн пар взуття без збільшення капітальних вкладень, витрат сировини, матеріалів, праці, грошових коштів.

Але очевидно, що поліпшення якості продукції забезпечує в усіх галузях народного господарства також значне зниження поточних витрат.

Зниження поточних витрат. Зменшення поточних витрат в більшості видів економічної діяльності при зростанні їх на дано-

му виробництві можливе в тому випадку, коли економія при споживанні виробу кращої якості перевищує додаткові витрати на поліпшення якості в процесі виробництва.

Збільшення довговічності засобів праці спричиняє, як правило, економію на амортизаційних відрахуваннях для споживачів. Якщо собівартість виробу кращої якості зростає з 10 до 12 тис. грн, а його довговічність – з 8 до 12 років, то амортизаційні відрахування на повне відшкодування цього виробу зменшаться приблизно з 1250 грн (10 000 : 8) до 1 тис. грн (12000 : 12), тобто на 25 %. Забезпечується при цьому й економія на поточних ремонтах, а також зростання виробництва, а отже, економія на умовно постійних або непропорційних статтях собівартості продукції. З цієї ж причини економія поточних витрат має місце в тих випадках, коли поліпшення якості засобів праці приводить до зменшення браку, а отже, і до збільшення кількості готової продукції. При цьому зменшуються витрати на виконання гарантійних ремонтів і витрат, пов'язаних з рекламаціями споживачів.

Поліпшення якості предметів праці, як уже наголошувалося, сприяє зниженню їх питомих витрат, що забезпечує економію поточних витрат і зниження собівартості продукції для споживачів, що було показано в наведених вище прикладах щодо чорних металів, кам'яного вугілля, коксу тощо. Поліпшення якості предметів праці й, зокрема, підвищення вмісту в них корисних речовин забезпечує в народному господарстві не тільки економію капітальних витрат на рухомому складі, але й зменшення поточних витрат із тих же причин, тобто унаслідок зниження обсягу перевезень предметів праці (більш чистого вугілля, більш концентрованих добрив, більш багатих руд тощо).

Зниження рівня поточних витрат залежить також і від поліпшення якості предметів споживання, при цьому міркування із цього приводу значною мірою збігаються з висновками щодо поліпшення якості засобів і предметів праці. Підвищення надійності технічно складних виробів сприяє зниженню витрат на їх гарантійний ремонт; зниження браку сприяє збільшенню виручки від

реалізації за роздрібними цінами предметів споживання і зниженню втрат від переоцінок.

Варто наголосити, що якісна сторона предметів споживання в міру зростання обсягів їх пропозиції матиме все більше значення для повного і гармонійного задоволення потреб населення.

Необхідно також зазначити, що поліпшення якості всіх видів продукції має велике значення для розвитку зовнішньої торгівлі країни, в першу чергу для експортної складової.

Таким чином, поліпшення якості промислової продукції забезпечує великий економічний ефект і сприяє загальному зростанню продуктивності праці.

Методика визначення економічної ефективності поліпшення якості та встановлення економічних меж цього поліпшення. Як було продемонстровано вище, на практиці реалізується безліч різноманітних типових варіантів підвищення якості продукції. Кожен із цих типових випадків у контексті реалій економічного комплексу України є цікавим як з позиції специфіки поєднання додаткових витрат, пов'язаних з поліпшенням якості продукції, так і з точки зору забезпечення різного поєднання статей економічної ефективності від поліпшення якості продукції.

Всі ці задачі розв'язуються як окремі випадки на основі типової методики визначення економічної ефективності капітальних витрат. Проте, залежно від типу конкретної задачі, загальна методика зазнає певних змін в окремих частинах. Нижче наведено методику розв'язання декількох основних типів задач із визначення економічної ефективності підвищення якості продукції.

Зазначимо, що найбільші труднощі виникають, коли необхідно визначити економічну ефективність процесу поліпшення якості засобів праці, особливо в частині оцінки капітальних витрат, пов'язаних з цими змінами, оскільки тут виникає потреба у розрахунках за кількома, пов'язаними між собою статтями витрат.

Визначення економічної ефективності від позитивних змін у якісних параметрах засобів праці необхідно починати з установлення їх технічного рівня і ступеня прогресивності. Якщо виявля-

ється, що виріб за своїм технічним рівнем не є прогресивним, то необхідність в розрахунку економічної ефективності поліпшення якості цього виробу відпадає. В тому ж випадку, якщо захід або виріб технічно прогресивний, але вимагає додаткових витрат для поліпшення його якості, виникає необхідність визначення економічної ефективності цих заходів. При цьому, насамперед, необхідно визначити обсяги додаткових капітальних і поточних витрат. До капітальних витрат, у першу чергу, включаються: вартість устаткування, що було придбане; витрати на модернізацію діючого устаткування; витрати, пов'язані з можливим розширенням виробничих площ; витрати на проектування тощо. Одночасно з цим може відбуватися дорожчання матеріалів, підвищення трудомісткості виробів і, як результат, підвищення їх собівартості.

Будь-яке підвищення якості виробу буде економічно обґрунтованим, якщо витрати, пов'язані з цим підвищенням якості, будуть меншими за суми економії від використання цієї продукції.

Встановлення додаткових витрат у виробництві продуктів кращої якості звичайно не становить складності, оскільки відповідні цифри відображаються в спеціальних кошторисах і виробничих калькуляціях.

Значно складніше визначати економічний ефект безпосередньо в процесі використання засобів праці, оскільки для цих розрахунків немає звичайно готової документації, тобто розрахунки в кожному конкретному випадку мають проводитися при обґрунтовуванні доцільності впровадження того чи іншого заходу для поліпшення якості виробу. Якщо економія від підвищення якості продукції для споживача перевищує додаткові витрати виробництва на отримання продуктів, то здійснення таких заходів, за інших рівних умов, економічно ефективне, і навпаки.

8.5. Взаємозв'язок показників якості з економічним ефектом

Розглядаючи вихідні формули для кількісної оцінки суспільно доцільної та узагальнюючої якості, неважко знайти їх органічний взаємозв'язок з галузевим показником економічного ефекту на макрорівні.

Ефект можна виразити у вигляді суми двох складових. Першою є економічний ефект, який одержують всі споживачі на рівні ефекту замикаючої план сфери (E^j). Друга – додатковий економічний ефект, який одержують споживачі, що знаходяться в більш сприятливих умовах, ніж споживачі замикаючої сфери (ΔE^i). Таким чином,

$$E = E^j + \Delta E^i . \tag{8.1}$$

У свою чергу, **економічний ефект замикаючої сфери** дорівнює різниці між результатами та витратами виробництва. Результати виробництва визначаються обсягом продукції, вартісна оцінка якої виражається в цінах верхньої межі. А витрати визначаються тим самим обсягом виробництва, але обчисленим у цінах нижньої межі або поза повними галузевими витратами. Тому

$$E^j = \left(Ц^j - П\right) \cdot A^0 , \tag{8.2}$$

де A^0 – загальний річний випуск нової продукції в натуральних одиницях;

$Ц^j$ – ціни верхньої та нижньої межі одиниці нової продукції, що розраховуються за формулами (8.3) або (8.4).

Верхня межа ціни нової продукції може бути визначена:

для машин і устаткування

$$Ц^B = Ц_б \cdot \alpha_е \cdot \alpha_Д \frac{(B_c - B_н) E_н \cdot \Delta K''}{P_н + E_н}, \tag{8.3}$$

для матеріалів

$$Ц^B = Ц_б \cdot \alpha_е \cdot \frac{(B_c - B_н) - E_н \cdot \Delta K''}{q_н}, \tag{8.4}$$

де $Ц_б$ – ціна замінюваної або базової продукції, грн;

B_c і $B_н$ – річні експлуатаційні витрати без урахування реновації (для знарядь праці), тобто витрати на одиницю продукції або роботи, що випускається споживачем (для предметів праці) при використанні відповідно замінюваної і нової продукції, грн;

$\Delta K''$ – додаткові капітальні вкладення споживача, грн;

$E_н$ – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень (0,12);

$P_н$ – частка амортизаційних відрахувань на повне відновлення (реновацію) основних фондів, які визначаються за даними таблиці 8.2;

Таблиця 8.2

Значення коефіцієнтів амортизаційних (реноваційних) відрахувань, *Р*

T_c	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
P_a	1,000	0,648	0,472	0,366	0,296	0,209	0,157	0,123
T_c	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0
P_a	0,099	0,081	0,068	0,057	0,048	0,041	0,036	0,031
T_c	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	25,0	30,0
P_a	0,027	0,023	0,020	0,018	0,016	0,014	0,008	0,004

П – повні витрати виробництва, які розраховані за формулою:

$$П = С + E_н \cdot K, \tag{8.5}$$

де $E_н$ – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень;

К – питомі (на одиницю продукції) капітальні вкладення.

Формула (8.5) широко використовується в офіційних методиках з економічного обґрунтування впровадження нової техніки та визначення цін на нові види продукції виробничого призначення. Вона відома під назвою формули річних зведених витрат.

Ефект замикаючої сфери характеризує ефект насичення потреб в новій продукції. **Додатковий економічний ефект** дорівнює різниці між індивідуальною та суспільною оцінками результатів виробництва. Індивідуальна оцінка визначається ціною верхньої межі для будь-якої сфери, що передує заключній сфері; суспільна оцінка – верхньою межею ціни замикаючої план сфери. Звідси

$$\Delta E^i = \sum_i \left(Ц^i - Ц^j \right) \cdot A^i, \tag{8.6}$$

де $Ц^i$ і $Ц^j$ – ціни верхньої межі одиниці нової продукції, що розраховуються за формулами (8.3) або (8.4);

A^i – річний випуск нової продукції, що спрямовується для використання в *і*-ту сферу споживання, в натуральних одиницях.

Підставимо у формули (8.2) і (8.6) замість $Ц^i$ і $Ц^j$ відповідні їм значення з формул визначення показників суспільно доцільної та узагальнюючої якості.

Показник суспільно доцільної якості продукції визначається за формулою:

$$Q^0 = \frac{Ц^j}{П}, \tag{8.7}$$

де Q^0 – показник суспільно доцільної якості продукції;

$Ц^j$ – верхня межа ціни для замикаючої план (*j*-ї) сфери використання нової продукції, грн;

$П$ – повні витрати виробництва або нижній рівень ціни нової продукції, грн.

Величина узагальнюючого показника якості продукції для конкретної групи споживачів розраховується аналогічно показнику суспільно доцільної якості з тією лише різницею, що замість верхньої межі ціни заключної сфери береться верхня межа ціни відповідної сфери використання нової продукції

$$Q^1 = \frac{Ц^j}{П}, \tag{8.8}$$

де Q^1 – узагальнюючий показник якості для відповідної (*i*-ї) сфери використання нової продукції;

$Ц^j$ – ціна верхньої межі для *i*-ї сфери використання нової продукції, грн.

Приріст узагальнюючого показника якості визначається як різниця між показниками суспільно доцільної та узагальнюючої якості

$$\Delta Q^i = Q^i - Q^0. \tag{8.9}$$

Після елементарних перетворень одержуємо:

$$E^j = П(Q^0 - 1) \cdot A^0, \tag{8.10}$$

$$\Delta E^i = П \sum_i \Delta Q^i \cdot A^i. \tag{8.11}$$

Звідси $$E = П\left[(Q^0 - 1) \cdot A^0 + \sum_i \Delta Q^i \cdot A^i\right]. \tag{8.12}$$

Формула (8.12) показує взаємозв'язок узагальнених показників якості з величиною галузевого економічного ефекту.

Розглянемо характер зміни окремих складових галузевого економічного ефекту стосовно даних прикладу виробництва нових автомобілів.

У таблиці 8.3 наведемо баланс виробництва і розподілу нових автомобілів (заключні сфери для кожного року виробництва позначені прямокутником).

Таблиця 8.3

Баланс виробництва і розподілу нової моделі вантажного автомобіля

№ сфери, i	Потреба, тис. шт.		Верхня межа, грн, $Ц^j$	Покриття потреби за роками виробництва, тис. шт.			
	по сфері	наростаючим підсумком		1	2	3	4
3	60	60	5500	50	60	60	60
4	40	100	4200		30	40	40
1	20	120	3500			10	20
2	20	140	3000				
Річний випуск, тис. шт.				50	90	110	120

Для першого року виробництва нових автомобілів додатковий ефект дорівнює нулю, а тому галузевий ефект збігатиметься з ефектом насичення E^j:

$$E_1 = П\left[(Q_1^0 - 1)\cdot A_1 + \sum_i \Delta Q^i \cdot A^i\right] =$$

$$= П\left[(Q_1^0 - 1)\cdot A_1 + \sum_i (Q_1^0 - Q_1)\right]\cdot A^i =$$

$$= 3000\left[(1{,}83 - 1)50000 + (1{,}83 - 1{,}83)50000\right] \approx 125 \text{ млн грн.}$$

У нашому випадку $E_1 = Ej_1$.

Для другого року виробництва ефект насичення (формула (8.10)) становитиме

$$E_2^j = 3000(1{,}40 - 1)90000 = 108 \text{ млн грн.}$$

Додатковий ефект (формула (8.11)) у цьому випадку буде дорівнювати

$$\Delta E_2^i = 3000\left[(1{,}83 - 1{,}40)60000 + (1{,}40 - 1{,}40)30000\right] = 78 \text{ млн грн.}$$

Галузевий економічний ефект для другого року випуску нової продукції відповідно визначається

$$E_2 = E^j + \Delta E^i = 108 + 78 = 186 \text{ млн грн.}$$

Аналогічно обчислюємо ефект насичення, додатковий і галузевий ефекти для подальших років виробництва нових автомобілів для третього року:

$$E_3^j = 3000(1{,}17 - 1)110000 = 55 \text{ млн грн,}$$

$$\Delta E_3^i = 3000\left[(1{,}83 - 1{,}17)60000 + (1{,}40 - 1{,}17)40000 + (1{,}17 - 1{,}17)10000\right] =$$

= 148 млн грн,

$$E_3 = E_3^j + E_3^i = 55 + 148 = 203 \text{ млн грн;}$$

для четвертого року

$$E_4^j = 3000(1 - 1)120000 = 0,$$

$$\Delta E_4^i = 3000\left[(1{,}83 - 1)60000 + (1{,}40 - 1{,}0)40000 + (1{,}17 - 1)20000\right] =$$

= 208 млн грн,

$$E_4 = 0 + 208 = 208 \text{ млн грн.}$$

Розрахунки показують, що величина галузевого економічного ефекту досягає свого максимуму тоді, коли ефект насичення дорівнює нулю (четвертий рік випуску нових автомобілів). Саме з цієї миті нова продукція вже не є дефіцитною. Таким чином, продукцію можна вважати дефіцитною, коли вона забезпечує ефект насичення. У міру зниження дефіцитності збільшується сумарний галузевий ефект. Це збільшення відбувається за рахунок зростання додаткового ефекту. Зрозуміло, що тільки при ліквідації дефіцитності, тобто за умов рівності ефекту насичення нулю, можна забезпечити найбільшу величину додаткового, а отже, і галузевого економічного ефекту. Значить, ліквідація дефіцитності нової продукції є в цьому випадку планомірним процесом підвищення ефективності суспільного виробництва. Істотну роль у його реалізації покликана відігравати система планових показників якості, серед яких одне з провідних місць має бути відведено узагальнюючому показнику якості. Збільшення узагальнюючого показника

якості кожним окремим підприємством або галуззю підвищуватиме ефективність суспільного виробництва в цілому.

Проте, щоб мати більш повне уявлення про реальну економію, одержувану галузями в результаті виробництва продукції підвищеної якості, необхідно в розглянуті вище розрахунки внести деякі уточнення. Ці корективи головним чином стосуються обліку фактора часу при визначенні сумарного галузевого економічного ефекту.

Розрахунок сумарного галузевого економічного ефекту здійснюється за формулою

$$E_{\Sigma} = \sum_{t}^{T} E_t \cdot \frac{1}{\alpha_t}, \qquad (8.13)$$

де E_{Σ} – сумарний галузевий ефект за весь плановий період виробництва нової продукції, грн;

E_t – галузевий економічний ефект t-го року виробництва (визначений за формулою (8.4) або за формулами (8.10) і (8.11));

α_t – коефіцієнт зведення ефекту t-го року виробництва до першого року випуску нової продукції (значення наведені в таблиці 8.4);

T – плановий період випуску нової продукції, років.

Таблиця 8.4

Значення коефіцієнтів зведення α_t

T_c	a_t	$1/a_t$	T_c	a_t	$1/a_t$
1	1,120	0,893	9	2,771	0,361
2	1,254	0,797	10	3,104	0,322
3	1,404	0,712	12	3,893	0,257
4	1,572	0,636	15	5,469	0,183
5	1,761	0,568	20	9,637	0,104
6	1,972	0,507	25	16,982	0,059
7	2,209	0,453	30	29,960	0,033
8	2,474	0,404	40	93,050	0,011

Причому, якщо не враховувати фактор часу, то сумарний ефект виробництва в розглянутому вище прикладі визначатиметься

$$E_{\Sigma} = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 = 125 + 186 + 203 + 208 = 722 \text{ млн грн.}$$

Наводячи за допомогою даних таблиці 8.4 ефекти різних років до першого року виробництва нової продукції, за формулою (8.13) нескладно підрахувати загальну величину галузевого ефекту

$$E_{\Sigma} = 125 + 186 \cdot 0{,}893 + 203 \cdot 0{,}797 + 208 \cdot 0{,}712 = 476 \text{ млн грн.}$$

Таким чином, реальний галузевий результат виявляється завищеним на 246 млн грн, що, природно, може сприяти створенню помилкового уявлення про фактичну ефективність виробництва.

8.6. Визначення узагальнюючого показника якості продукції

Цілеспрямований вплив на виробництво потребує задля наявності узагальнюючого критеріального показника надання планам чіткості та загальної оптимізації процедури їх реалізації і забезпечення підвищення ефективності виробництва. Ми зазначали, що певною мірою роль такого критеріального показника міг би виконувати показник узагальнюючої якості продукції. Але при практичній реалізації цього підходу щодо даного показника виникають певні труднощі, пов'язані, насамперед, зі складністю його розрахунку на підприємстві в цілому. Але їх не слід перебільшувати, зокрема, тому, що без таких розрахунків у більшості випадків взагалі неможливо прийняти економічно обґрунтоване рішення про напрям подальшого розвитку виробництва.

У зв'язку з цим для підтвердження правомірності запропонованого нами підходу ми звернулися до досвіду розрахунку узагальнюючого показника якості продукції на Запорізькому заводі малолітражних автомобілів і Кременчуцькому автозаводі.

Звичайно, переходячи від розрахункових абстракцій та ітерацій до реалій виробничої діяльності, довелося внести певні корективи в загальну методику розрахунку узагальнюючого показника якості, але це принципово не вплинуло на отримані нами резуль-

тати. Відомо, що для розрахунку узагальнюючого показника якості необхідні два параметри – показники обсягу продукції, виміряні в цінах верхньої та нижньої меж.

Особливі труднощі виникають при розрахунку верхньої межі ціни. Перш за все, необхідно врахувати зміну верхньої межі ціни для окремих сфер споживання. А оскільки продукція масового застосування (наприклад автомобілі) використовується, по суті, в усіх галузях і сферах матеріального виробництва, то виділити сфери споживання виявляється не так-то просто. З цієї причини нерідко доводиться орієнтуватися при розрахунку на середній рівень споживання, що, безумовно, знижує якість одержаних результатів.

Далі певні труднощі виникають у зв'язку з необхідністю розрахунку верхньої межі ціни для кожної номенклатурної одиниці плану виробництва. Найбільш відпрацьованим можна вважати спосіб визначення верхньої межі ціни на основну профільну продукцію автомобільних заводів, хоча і тут ще немало спірних моментів. Верхня межа ціни вантажного автомобіля розраховується за формулою (8.3).

За тією ж формулою розраховується верхня межа ціни й для легкових автомобілів, що знаходяться в суспільному споживанні (парки таксомоторів, підприємства громадського харчування, медичні установи і т. ін.). В принципі, так само потрібно було б розраховувати верхню межу ціни й для машин індивідуального споживання. Але тоді змістовна характеристика окремих складових формули (8.3) істотно розширюється. У цьому випадку коефіцієнти еквівалентності мають враховувати такі чинники, як: комфортність і надійність, сучасність форми та престижність, безпека і доступність управління та багато ін. Оцінювання всіх цих чинників залежить від різних чинників: доходів населення, структури товарної пропозиції, ступеня насиченості потреб населення в продуктах тривалого користування, можливостей виробництва, моди і багатьох інших.

Останнім часом у нас в країні та за кордоном проводяться ґрунтовні дослідження закономірностей попиту на продукти три-

валого користування, в тому числі й на легкові автомобілі. Певною мірою результати цих досліджень знаходять відображення в практиці планового ціноутворення, в тому числі й на продукцію тривалого користування, що надходить до сфери особистого споживання. Розрахунки показують, що роздрібні ціни (скажімо, на легкові автомобілі) наближені до цін верхньої межі, тобто певною мірою відображають планову збалансованість попиту і пропозиції. Користуючись «вузькими» цінами, можна отримати уявлення про результати реалізації програми «автомобілізації населення». Порівняння роздрібної ціни з повними витратами дає змогу точніше відобразити узагальнюючий показник якості кожної додаткової одиниці продукції, ніж це можна зробити на основі розрахунків за оптовою ціною.

Зрозуміло, було б ідеальним, якби на таку продукцію ми могли кожного разу розраховувати верхню межу ціни, тобто враховувати всі соціально-економічні чинники, які впливають на її величину. По суті, це означало б необхідність розробки нового варіанта плану. Природно, покладатися на подібні глобальні розрахунки було б малореалістичною справою. Тим часом, тій же меті відповідають і локальні методи оптимізації, що ґрунтуються на наближених розрахунках зміни ефективності від заміни однієї одиниці старої продукції новою. Результати подібних розрахунків знаходять відображення у роздрібній ціні продукції.

Саме тому ми визнали можливим оцінювати узагальнюючий показник якості продукції тривалого користування, що йде в особисте споживання, не за оптовою, а за роздрібною ціною.

При визначенні узагальнюючого показника якості продукції, яка випускається окремими підприємствами автомобілебудування, необхідно було також врахувати й виробництво тієї продукції, розрахувати верхню межу ціни якої було неможливо. До такої продукції відноситься, зокрема, продукція спеціального призначення, так звана непрофільна продукція, запасні частини. Надалі будемо називати її «іншою продукцією».

Визначаючи узагальнюючий показник якості іншої продукції, ми умовно встановили, що економічний ефект, який спостерігається у сфері її продуктивного використання, дорівнює нулю. Чисельник основної розрахункової формули в цьому випадку цілком збігається з госпрозрахунковим показником реалізації.

Таким чином, загальний результат виробництва – чисельник формули (8.8) – складався з:

- продукції виробничого призначення, за якою стало можливим розрахувати економічність її використання;
- продукції індивідуального споживання, верхня межа ціни якої ототожнювалася з роздрібною ціною (легкові автомобілі, холодильники);
- іншої продукції, за якою неможливо було оцінити економічну ефективність її використання (зокрема, запасні частини).

При визначенні перших двох доданків показника народногосподарського економічного ефекту розрахунок проводився на одиницю продукції, а щодо третього доданка – на річний обсяг реалізованої продукції.

Для розрахунку економічного ефекту на одиницю продукції необхідно було виявити фондомісткість цієї продукції, яка надалі враховувалася у складі формули повних витрат виробництва. На практиці розрахунок питомої фондомісткості викликає деякі труднощі. При високій однорідності продукції в планово-потоковому виробництві автомобілів, що випускаються, розрахунок питомої фондомісткості може бути здійснений приблизно, пропорційно питомій вазі витрат цієї продукції в загальному обсязі випуску. Для цього розраховується фондомісткість продукції на 1 грн витрат. Питома фондомісткість у зазначеному випадку визначається добутком фондомісткості на 1 грн витрат на собівартість продукції.

У розрахунках повних витрат виробництва враховувався єдиний норматив платні за основні виробничі фонди.

Необхідність використання єдиної підвищеної норми ефективності, точно кажучи, справедлива лише для оцінки ресурсів плану виробництва. Такими в наших розрахунках є капіталовкладення.

Щодо вже діючих виробничих фондів, то тут дещо можна змінити підхід. Звичайно, діючі виробничі фонди не можуть розглядатися як галузевий ресурс. Їх можна використовувати краще або гірше, але це не має безпосереднього відношення до економічної ефективності капітальних вкладень. Оцінка ефективності виробничих фондів істотно змінюється залежно від терміну їх введення в експлуатацію, умов функціонування, структури самих фондів тощо. Отже, розмір платні за попередні вкладення може встановлюватися диференційовано, з урахуванням необхідності утворення фондів економічного стимулювання виробництва. В окремих випадках, коли у виробництві висока питома вага малорентабельної продукції, розмір платні, за вказаними вище міркуваннями, взагалі може прийматися рівним нулю.

Проте було б неправильно абсолютизувати принципи диференціації платні за діючі виробничі фонди. Річ у тому, що при формуванні плану виробництва не останню роль відіграє такий важливий чинник, як наявна виробнича потужність. Вартісна її оцінка має відображати реальні умови відтворення речовинної структури основних виробничих фондів на даний момент часу. До того ж, вона має відповідати не первинній, а відновній вартості цих фондів. Періодична переоцінка основних фондів певним чином усуває відмінності в обліку галузевої значущості використання виробничих фондів. За своїм економічним змістом відновна вартість основних фондів тотожна капітальним вкладенням. Це й дає право підходити до оцінювання діючих і нововведених основних фондів (тобто капітальних вкладень) з однією міркою, за яку приймається єдина норма ефективності капітальних вкладень.

Як відомо, до складу виробничих фондів входять і оборотні фонди підприємств, які разом з фондами обігу утворюють в грошовій формі оборотні кошти. Ефективність використання матеріальних ресурсів, які утворюють оборотні кошти підприємств, теж має оцінюватися за нормативним коефіцієнтом капітальних вкладень, виходячи з тих же 15 %.

Очевидно, що розглянутий підхід до оцінювання ефективності виробництва має певні обмеження, які не можуть не позначитися на загальних результатах порівняльного техніко-економічного аналізу роботи підприємств. Підприємства з високою питомою вагою іншої продукції за певних умов опиняться в менш сприятливих умовах, ніж підприємства, де інша продукція має порівняно невелику частку в загальному обсязі виробництва. На результатах розрахунку позначатимуться і недоліки в методі обліку фондової складової повних витрат.

Однак, незважаючи на зазначені недоліки, порівняльний аналіз ефективності роботи автомобільних заводів на основі розглянутих вище принципів розрахунку все ж таки дає змогу правильно оцінити загальну тенденцію.

8.7. Приклад визначення рівня витрат на розробку проекту і виробництво літаків

Щоб проілюструвати застосування отриманих нами рівнянь для визначення величини витрат на розробку проекту і виробництво конкретного літака, нами наводиться приклад, в якому використані всі рівняння, подані в цьому розділі. Було поставлено завдання: визначити величину витрат на розробку проекту і виробництво серійного високошвидкісного літака з такими льотно-технічними характеристиками:

1) максимальна елітна вага – 350 000 кг;
2) максимальна швидкість – 1260 вузлів;
3) максимальна тяга двигунів – 100 000 кг (чотири двигуни по 25 000 кг у кожного).

Гіпотетична програма передбачає будівництво 15 літаків для льотних випробувань і подальший випуск 100 літаків для практичного використання.

У прикладі наведено розрахунки кожного елемента витрат для підсумкового розрахунку сумарних витрат на розробку проекту і виробництво літаків.

1. Попереднє проектування (ескізний проект):

а) трудомісткість на первинне проектування в годинах визначаємо за рівнянням

$$E_1 = 8{,}0S^{0{,}55}p^{0{,}88} = 8{,}0\ (1260)^{0{,}55}(100\ 000)^{0{,}88} = 8{,}0\ (50{,}7)\ (25\ 100) =$$
$$= 10\ 200\ 100 \text{ год};$$

б) перетворення трудовитрат на попереднє проектування в грошовий вираз (в незмінних цінах року):

$$E_1 = 10200000 \text{ год} \cdot 10{,}50 \text{ грн/год} - 107\ 000\ 000 \text{ грн}.$$

2. Подальше проектування (технічний проект):

а) трудовитрати на подальше проектування для партії літаків від N_1+1 до N_2

$$E_{sust} = E_1\left[N_2^{0,20} - N_1^{0,20}\right]. \qquad (8.14)$$

Для перших 15 літаків (для льотних випробувань) трудовитрати на подальше проектування становитимуть:

$$E_{sust} = 10\ 200\ 000(15^{0,20} - 1) = 10\ 200\ 000(1{,}72 - 1) =$$
$$= 10\ 200\ 000 \cdot 0{,}72 = 7\ 340\ 000 \text{ год}.$$

Для літаків від 15-го до 100-го вони становитимуть:

$$E_{sust} = 10\ 200\ 000\ (100^{0,20} - 15^{0,20}) =$$
$$= 10\ 200\ 000(2{,}93 - 1{,}72) = 10\ 200\ 000 \cdot 1{,}21 =$$
$$= 12\ 300\ 000 \text{ год};$$

б) перетворення трудовитрат на подальше проектування на витрати в грошовому виразі для перших 15 літаків:

$$7\ 340\ 000 \text{ год} \cdot 10{,}50 \text{ грн/год} = 77\ 100\ 000 \text{ грн},$$

для наступних 100 літаків

$$12\ 300\ 000 \text{ год} \cdot 10{,}50 \text{ грн/год} = 129\ 000\ 000 \text{ грн}.$$

3. Забезпечення розробки:

$$D = 13{,}6F_1 = 13{,}6 \cdot 10\ 200\ 000 = 139\ 000\ 000 \text{ грн}.$$

4. Льотні випробування:

Витрати підраховуються з

$$F = 0{,}5W^{0{,}8}S^{0{,}9}n^{1{,}1} = 0{,}5\ (350\ 000)^{0{,}8}\ (1260)^{0{,}9}\ (15)^{1{,}1} =$$
$$= 0{,}5\ (27\ 240)\ (617)\ (19{,}65) = 165\ 000\ 000 \text{ грн.}$$

5. Забезпечення спецоснащенням:

а) трудовитрати на спецоснащення при темпах випуску одного літака на місяць

$$T_1 = 0{,}123W^{0{,}84}S^{1{,}07} = 0{,}123\ (350\ 000)^{0{,}84}(1260)^{1{,}07} =$$
$$= 0{,}123\ (45\ 400)\ (2077) = 11\ 600\ 000 \text{ год;}$$

б) трудовитрати на спецоснащення при темпах випуску двох літаків на місяць

$$T_R = T_1R^{0{,}4};$$

$$T_2 = 11\ 600\ 000\ \cdot 2^{0{,}4} = 11\ 600\ 000(1{,}319) = 15\ 300\ 000 \text{ год;}$$

в) трудовитрати на спецоснащення, необхідні для збільшення темпу випуску з двох до чотирьох літаків на місяць

$$T_{R1} - R_2 = T_1\left(R_2^{0{,}4} - R_1^{0{,}4}\right) = 11\ 600\ 000\ (4^{0{,}4} - 2^{0{,}4}) =$$
$$= 11\ 600\ 000\ (1{,}741 - 1{,}319) = 4\ 900\ 000 \text{ год.}$$

Сумарні трудовитрати на спецоснащення, необхідні для збільшення темпу випуску літаків на місяць, дорівнюють сумі двох розрахованих вище кількостей

$$15\ 300\ 000 + 4\ 900\ 000 = 20\ 200\ 000 \text{ год;}$$

г) перетворення трудовитрат у витрати в грошовому вираженні (в незмінних цінах 2005 року) для темпів випуску двох літаків на місяць:

$$15\ 300\ 000 \text{ год} \cdot 9{,}15 \text{ грн/год} = 140\ 000\ 000 \text{ грн;}$$

для збільшення темпів від двох до чотирьох літаків на місяць:

$$4\ 900\ 000 \text{ год} \cdot 9{,}15 \text{ грн/год} = 44\ 800\ 000 \text{ грн}$$

або в цілому

$$20\ 200\ 000 \text{ год} \cdot 9{,}15 \text{ грн/год} = 185\ 000\ 000 \text{ грн.}$$

6. Подальше забезпечення спецоснащенням:

а) випуск партії літаків від 1-го до 50-го здійснюється із темпом дві одиниці на місяць. Трудовитрати на подальше забезпечення спецоснащенням перших 15 літаків (для льотних випробувань) становлять:

$$T_{sust} = T_R(N_2^{0,14} - 1) = 15\,300\,000 \cdot (15^{0,14} - 1) =$$
$$= 15\,300\,000(1,461 - 1) = 7\,050\,000 \text{ год.}$$

Трудовитрати на подальше забезпечення спецоснащенням літаків від 16-го до 50-го:

$$T_{sust} = T_R\left(N_{0,2}^{0,14} - N_{0,2}^{0,14}\right) = 15\,300\,000 \cdot (50^{0,14} - 15^{0,14}) =$$
$$= 15\,300\,000 \cdot (1,729 - 1,461) = 4\,100\,000 \text{ год.}$$

Трудовитрати на подальше забезпечення спецоснащенням літаків від 51-го до 215-го при обсягах виробництва чотири літаки на місяць:

$$T_{sust} = 20\,200\,000 \cdot (215^{0,14} - 50^{0,14}) =$$
$$= 20\,200\,000\,(2,12 - 1,729) = 7\,920\,000 \text{ год.}$$

Повні трудовитрати на забезпечення спецоснащенням виробництва всіх 100 літаків, призначених для практичного використання:

$$4\,100\,000 + 7\,920\,000 = 12\,000\,000 \text{ год;}$$

б) перетворення трудовитрат на подальше забезпечення спецоснащенням на витрати в грошовому виразі: літаки від 1-го до 15-го (для льотних випробувань):

$$7\,050\,000 \text{ год} \cdot 9,15 \text{ грн/год} = 64\,500\,000 \text{ грн.}$$

Витрати при випуску літаків від 16-го до 100-го (для практичного використання):

$$12\,000\,000 \text{ год} \cdot 9,15 \text{ грн/год} = 110\,\,000\,\,000 \text{ грн.}$$

7. Трудовитрати при серійному виробництві:

а) трудовитрати на виготовлення 100-го літака:

$$H_u(100) = 1,45W^{0,74}S^{0,43} = 1,45\,(350\,000)^{0,74}\,(1260)^{0,43} =$$
$$= 1,45\,(12\,665)\,(21,5) = 395\,000 \text{ год.}$$

б) трудовитрати на виготовлення N-го літака потрібно підрахувати за допомогою рівняння 75 %-ї кривої освоєння:

$$H_u\,(N) = 6{,}76 \cdot H_u\,(100)\,N^{-0{,}415}.$$

Трудовитрати на виготовлення 15-го літака:

$$H_u\,(15) = 6{,}76\,(395\,000)\,(15)^{-0{,}415} =$$
$$= 6{,}76\,(395\,000)\,(0{,}325) = 868\,000 \text{ год.}$$

Трудовитрати на виготовлення 100-го літака:

$$H_u\,(100) = 6{,}76\,(395\,000)\,(100)^{-0{,}415} = 6{,}76\,(395\,000)\,(0{,}108) =$$
$$= 288\,000 \text{ год;}$$

в) трудовитрати на виготовлення 15-го літака можуть бути перетворені на середні трудовитрати на один літак у партії літаків з 15 одиниць. Для 75 %-ї кривої освоєння відношення середніх витрат на літак партії з 15 одиниць до витрат на 15-й літак становить:

$$\frac{0{,}488}{0{,}325} = 1{,}50.$$

Середні трудовитрати на літак у партії з 15 одиниць підраховуються таким чином:

$$H_a = 1{,}50\,H_u(15) = 1{,}50\,(868\,000) = 1\,300\,000 \text{ год.}$$

Додавши витрати, пов'язані з упровадженням у конструкцію літака модифікацій у розмірі 11 %, отримаємо

$$1{,}11 \cdot 1\,300\,000 = 1\,440\,000 \text{ год;}$$

г) перетворення трудомісткості на виготовлення у витрати на зарплату та інші витрати (в незмінних цінах 2005 р.).

Середні витрати в грошовому виразі на один літак у партії з 15 літаків (для льотних випробувань) становитимуть

$$1\,444\,000 \text{ год} \cdot 8{,}26 \text{ грн/год} = 11\,900\,000 \text{ грн,}$$

а в цілому на всю партію з 15 літаків

$$15 \cdot 11\,900\,000 \text{ грн} = 179\,000\,000;$$

д) аналогічним чином відношення середніх витрат на літак у партії зі 100 виробів до витрат на один виріб становить

$$\frac{0{,}179}{1{,}108} = 1{,}66.$$

Середні трудовитрати на літак у партії зі 100 виробів підраховуються таким чином:

$$H_a\ (100) = 1{,}66 H_u\ (100) = 1{,}66\ (288\ \ 000\ ) = 478\,000 \text{ год.}$$

Якщо до них додати 11 % на витрати, пов'язані з модифікаціями конструкції, отримаємо

$$1{,}11\ \cdot 478\,000 = 531\,000 \text{ год;}$$

е) сумарні витрати в грошовому виразі на випуск партії зі 100 літаків становитимуть

$$100\ \cdot 531\,000\ \cdot 8{,}26 = 438\ \ 000\ \ 000 \text{ грн.}$$

Витрати на випуск 100 літаків для їх прямого використання за призначенням можуть бути підраховані шляхом віднімання витрат на виготовлення 15 літаків, призначених тільки для льотних випробувань:

$$438\,000\,000 - 179\,000\ \ 000 = 259\ \ 000\ \ 000 \text{ грн.}$$

Це становить в середньому 3 830 000 грн на один літак.

8. Витрати на контроль якості:

Витрати на забезпечення контролю якості випущених 15 літаків визначаються як похідна від витрат на здійснення випробувань партії літаків:

$$Q = 0{,}14\ X.$$

Витрати на випробування всієї партії (15 шт.) літаків, тобто

$$Q = 0{,}14\ (259\,000\,000) = 25\,000\,000 \text{ грн.}$$

Для 100 літаків, призначених для практичного застосування, ці витрати становитимуть:

$$Q = 0{,}14\ (764\,000\,000) = 107\,000\ \ 000 \text{ грн.}$$

9. Витрати на матеріали:

а) витрати на матеріали при виготовленні 100-го літака можна отримати з рівняння

$$M_u\ (100) = 0{,}17\ W^{0{,}78}\ S^{0{,}86} = 0{,}17\ (350\,000)^{0{,}78}\ (1260)^{0{,}86} =$$
$$= 0{,}17\ (21\,100)\ (464) = 1\,660\,000 \text{ грн;}$$

б) витрати на матеріали для виготовлення N-го літака можуть бути підраховані шляхом використання даних 89 % -ї кривої освоєння:

$$M_u\,(N) = 2{,}17\; M_u\,(100)\; N^{-0{,}168}.$$

Витрати на матеріали для виготовлення 15-го літака становитимуть:

$$M_u\,(15) = 2{,}17\;(1\;660\;000)\;(15)^{-0{,}168} = 2{,}17\;(1\;660\;000)\;(0{,}634) =$$

$$= 2\;280\;000 \text{ грн.}$$

Витрати на матеріал при виготовленні 100-го літака становитимуть:

$$M_u(100) = 2{,}17\;(1\;660\;000)\;(215)^{-0{,}168} = 2{,}17(1\;660\;000)\;(0{,}405) =$$

$$= 1\;460\;000 \text{ грн;}$$

в) знаючи витрати на матеріали при виготовленні 15-го літака, можна визначити середні витрати на один літак при партії з 15 одиниць за допомогою даних 89 %-ї кривої.

Відношення середніх витрат на матеріали при виробництві одного виробу в партії з 15 одиниць до витрат на 15-й виріб становитиме:

$$\frac{0{,}738}{0{,}634} = 1{,}16.$$

Звідси середні витрати на один виріб у партії з 15 одиниць становитимуть:

$$M_a\,(15) = 1{,}16\;(2\;280\;000) = 2\;640\;000 \text{ грн.}$$

Сумарні витрати на матеріали для випуску 15 літаків, призначених для льотних випробувань, становитимуть:

$$15 \cdot 2\;640\;000 = 39\;600\;000 \text{ грн;}$$

г) середні витрати на матеріал при виготовленні одного літака в партії зі 100 одиниць можуть бути розраховані аналогічно. Відношення середніх витрат на один виріб до витрат на 100-й виріб становитиме:

$$\frac{0{,}485}{0{,}405} = 1{,}20.$$

Середні витрати на матеріали на один виріб при партії зі 100 літаків будуть дорівнювати

$$M_a(100) = 1{,}20\, M_u(100) = 1{,}20x\ (1\ 460\ 000) = 1\ 750\ 000 \text{ грн.}$$

Сумарні витрати на матеріали для випуску 100 літаків становитимуть:

$$100 \cdot 1\ 750\ 000 = 175\ 000\ 000 \text{ грн.}$$

Витрати на матеріали для випуску 200 літаків, призначених для використання за прямим призначенням, можуть бути отримані як різниця витрат на матеріали для виготовлення перших 15 літаків

$$175\ 000\ 000 - 39\ 600\ 000 = 135\ 400\ 000 \text{ грн,}$$

що становить в середньому 1 680 000 грн на один літак, призначений для експлуатації.

10. Витрати на виробництво 15 літаків, призначених для льотних випробувань (серійне виробництво):

Отже, сумарні витрати при виробництві 15 літаків для льотних випробувань складаються з таких статей витрат (в млн грн):

Розробка технічної документації – 77,1.

Розробка спеціального оснащення – 64,6.

Витрати на виготовлення (включаючи витрати, пов'язані з внесенням змін у конструкціях літака) – 179,0.

Витрати на контроль якості – 25,1.

Витрати на матеріали – 39,6.

Разом загальні витрати з округленням – 385,0 млн грн.

Середні витрати на один літак для льотних випробувань становлять

$$\frac{385}{15} = 25{,}7 \text{ млн грн.}$$

11. Сумарні витрати на розробку проекту літака:

Сумарні витрати на розробку проекту літака складаються з таких статей витрат (в млн грн):

Ескізний і технічний проекти (первинне проектування) – 107,0.

Розробка робочих креслень – 139,0.

Льотні випробування – 165,0.

Виготовлення літаків, призначених для льотних випробувань – 385,0.

Технічний проект спецоснащення – 140,0.

Разом – 936,0 млн грн.

Прибуток (10 %) – 93,6 млн грн.

Разом з округленням 1 030,0 млн грн.

12. Сумарні витрати на випуск 100 літаків, призначених для експлуатації:

Загальні витрати включають такі статті витрат (у млн грн):

Подальше проектування (робочі креслення літака) – 129,0.

Подальше забезпечення спецоснащенням (робочі креслення оснащення) – 110,0.

Додаткові витрати на спецоснащення у зв'язку зі збільшенням обсягу виробництва – 44,8.

Витрати на виробництво (включаючи витрати, пов'язані з внесенням додаткових змін у конструкцію) – 764,0.

Контроль якості (включаючи льотні випробування) – 107,0.

Витрати на матеріал – 336,0.

Разом з округленням – 1640,0 млн грн.

Середні витрати на один літак, призначений для експлуатації:

$$\frac{1640,0}{200} = 8,2 \text{ млн грн.}$$

Питання для контролю

1. Чим відрізняється сучасний підхід до управління витратами на якість від підходу, спрямованого на визначення оптимального рівня якості?
2. Як визначається оптимальний рівень витрат на якість?

3. Яким чином можна забезпечити підвищення рівня якості продукції за одночасного зниження рівня витрат? Чи взагалі можлива така ситуація?

4. Назвіть найпоширеніші помилкові думки керівників щодо зв'язку між підвищенням якості продукції та зростанням загального рівня витрат.

5. Які складові витрат утворюють витрати відповідності та невідповідності?

6. Чи можливо вважати правильним таке твердження: «Витрати виробника на відповідність є його інвестиційними витратами»?

7. Які методи використовуються для збору та аналізу даних про витрати на якість?

8. Які показники використовуються для оцінки рівня якості продукції? За якими критеріями може здійснюватися їх класифікація?

9. Яка різниця між оцінкою рівня якості продукції і послуг?

10. Як кількісно визначити ознаку «гостра голка». Якими засобами Ви скористаєтеся для отримання значення цього показника?

11. Чи можна зробити висновок про якість продукції в цілому за значеннями одиничних відносних показників? У яких випадках це можливо?

Навчальні завдання

1. На підприємстві випускається стальний лист, що використовується для виробництва труб і турбін. В плановому періоді передбачено покращити якісні характеристики продукції за рахунок використання нової якісної сировини. При цьому зменшується товщина листа та зростає його вартість.

Необхідно прийняти рішення про ефективність такого впровадження, розрахувавши індекси затрат з урахуванням зміни рівня якості та вартості матеріалу. Вихідні дані для розрахунку подано в таблиці 8.5.

Таблиця 8.5 – **Вихідні дані для розрахунку індексів затрат**

Базові показники		Проектні показники	
Товщина листа, мм	Вартість листа, грн	Товщина листа, мм	Вартість листа, грн
4,42	44	3,05	48
4,84	46	2,53	52
4,02	43	2,28	51
3,91	46	2,02	52
3,35	48	1,84	52

2. У цеху використовується 100 ламп для освітлювання впродовж 10 год. на добу. Їхній ресурс — 500 год., ціна — 25 грн за одну штуку Замість них пропонується використовувати лампи, які мають ресурс 800 год. і ціну 30 грн. Чисельність робочих днів на рік – 260. Визначити інтегральний показник якості старих і нових ламп; рівень якості нових ламп; річну економію від використання нових ламп.

3. На насосно-будівельному заводі після проведення різноманітних заходів досягли підвищення строків експлуатації насосів до першого капітального ремонту:

- відцентрованих – із 5000 до 7000 годин;
- заглибних – із 4000 до 6000 годин;
- спеціальних – із 3000 до 5000 годин.

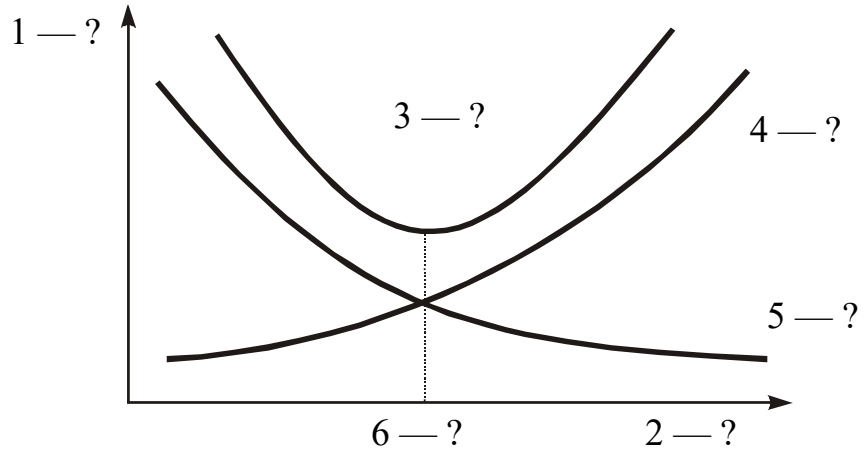
Додаткові капітальні затрати на впровадження зазначених заходів становили: на відцентрованих насосах – 25 000 грн, на заглибних – 20 000 грн, на спеціальних – 5000 грн. Собівартість виготовлення кожного насосу збільшилася за рахунок додаткових витрат на матеріали та амортизацію обладнання: на відцентрованих насосах – на 8 грн, на заглибних – на 7 грн, на спеціальних – на 10 грн. Оптова ціна на насоси не змінилася. Фонд часу роботи кожного насоса на рік становить 4000 годин. Додаткові вихідні дані для розрахунку подано в таблиці 8.6.

Визначити економічний ефект, що отримується від упровадження заходів із підвищення якості насосів.

Таблиця 8.6 – **Вихідні дані для розрахунку економічного ефекту**

Найменування	Випуск, шт/рік	Річні витрати на капітальний ремонт (% від вартості насоса)	Ціна насоса, грн
Відцентрований	10000	5,0	800
Заглибний	8000	6,5	500
Спеціальний	1000	7,0	1000

4. Замість знаків питання в графічній інтерпретації оптимального рівня якості необхідно вказати відповідні позначення і найменування, а також навести визначення якості, відповідності, ціни невідповідності та оптимального рівня якості.



Графічна інтерпретація оптимального рівня якості

5. Собівартість місячного обсягу виробництва становить 105 тис. грн. Втрати від браку становили 3 тис. грн; витрати на виправлення браку – 0,7 тис. грн; відшкодування втрат від браку з боку винуватців за цей період – 0,6 тис. грн. Відсоток витрат, пов'язаних із виготовленням бракованої продукції, за місяць становить:

А. 3,01;

Б. 2,95;

В. 2,79;

Г. 3,12.

Рекомендована література

1. *ДСТУ* ISO 9004-2001. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності. – К.: Держстандарт України, 2001.

2. *Басовский Л. Е.* Управление качеством: учебник / Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 212 с.

3. *Основы* функционально-стоимостного анализа / под ред. М. Г. Карпунина, Б. И. Майданчика. – М.: Энергия, 1980. – 175 с.

4. *Огвоздин В. Ю.* Управление качеством. Основы теории и практики: учебн. пособие / Огвоздин В. Ю. – М.: Дело и сервис, 2002. – 160 с.

5. *Окрепилов В. В.* Управление качеством: учебник / Окрепилов В. В. – М.: Экономика, 1998, 2000. – 639 с.

6. *Пільщиков В.* Методика розрахунку витрат на якість / В. Пільщиков, Я. Сафронов // Стандартизація, сертифікація, якість. – 1999. — № 2. – С. 64–66.

7. *Стандартизация* и управление качеством продукции: учебник для вузов / [В. А. Швандар и др.]. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 487 с.

8. Управление качеством: учебник для вузов / [С. Д. Ильенкова и др.]. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 199 с.

9. *Фомичев С. К.* Основы управления качеством: учебн. пособие / Фомичев С. К., Старостина А. А., Скрябина Н. И. – К.: МАУП, 2000. – 196 с.

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Вимоги до виконання, оформлення та здачі лабораторних робіт

Жодне управління якістю як продукту, так і процесу неможливе без використання вже існуючих статистичних методів. Тому в стандартах ISO 9001 – 9003, де розглядаються системи якості, записано: «У разі потреби постачальник має розробляти процедури, що забезпечують вибір статистичних методів, необхідних для перевірки можливості технологічного процесу і прийнятності характеристик продукції».

Існує сім традиційних методів (інструментів) статистичного управління якістю:

1) графіки,
2) контрольні листки,
3) причинно-наслідкові діаграми,
4) діаграми розсіювання (розкиду),
5) гістограми,
6) діаграми Парето,
7) контрольні карти.

Саме ці методи стандартизовані і рекомендуються для використання в роботі щодо підвищення якості (міжнародний стандарт ISO 9004 - 4).

Лабораторні роботи, що подані в навчальному посібнику, призначені для набуття практичних навичок при використанні методів контролю якості.

При виконанні кожної лабораторної роботи студент опрацьовує розділ з теоретичними відомостями, аналізує поставлену задачу, виконує її засобами, зазначеними в роботі. Завдання обираються по варіантах, що відповідають порядковому номеру сту-

дента в журналі групи або останнім двом цифрам номеру залікової книжки (за вибором викладача).

Після виконання кожної лабораторної роботи студент оформлює звіт на аркушах формату А4 у запропонованій формі і захищає лабораторну роботу у викладача.

Після закінчення курсу лабораторних робіт студент представляє звіти по кожній із них, зібравши їх у єдиний звіт з титульною сторінкою.

Кожна лабораторна робота повинна мати порядковий номер, тему, мету, хід виконання лабораторної роботи, результати її виконання та висновки. В звіті студент описує етапи виконання завдання та наводить результати, що були отримані на кожному етапі. У висновках необхідно зробити аналіз проміжних і основних результатів, а також засобів, за допомогою яких вони були отримані.

Лабораторна робота № 1

Тема: Графіки як інструмент статистичного контролю якості

Мета роботи: отримати практичні навички використання пакету *Excel* по використанню інструмента – графіки.

Теоретичні відомості

Графіки дають можливість оцінити стан процесу на даний момент, а також спрогнозувати більш віддалений результат по тенденціях процесу, які можна виявити на графіках (звичайно, треба враховувати, що такі прогнози можуть бути в багатьох випадках досить умовними). При відображенні на графіку зміни даних у часі графік ще називають часовим рядом.

Часовий ряд (лінійний графік) застосовується, коли потрібно найпростішим способом представити хід зміни величини, що спостерігається, за певний досліджуваний період.

Часовий ряд призначений для наочного представлення даних. Точки на графіку наносяться в тому порядку, в якому вони зібрані. Оскільки вони позначають зміну величини, що спостерігається в часі, то дуже важливою є послідовність їхнього нанесення на графік. Одне з найефективніших застосувань часового ряду полягає у виявленні істотних тенденцій чи змін середньої величини.

Зазвичай використовують такі види графіків:

1. Виражений ламаною лінією.
2. Стовпчиковий.
3. Круговий.

Графік, виражений ламаною лінією, застосовується, коли необхідно найпростішим способом представити зміну даних за певний період часу, наприклад, зміну розміру щорічної виручки від продажу виробів, обсягу виробництва або частки дефектних виробів.

Стовпчиковий графік показує кількісну залежність, виражену висотою стовпчика, наприклад, залежність собівартості від виду виробу, суми втрат в результаті браку залежно від процесу і т.д.

Зазвичай стовпчики показують на графіку в порядку спадання висоти справа наліво. Якщо серед чинників є група «Інші», то відповідний стовпчик на графіку показують крайнім справа.

Круговим графіком виражають співвідношення складових цілого параметра, наприклад, співвідношення обсягу виробництва продукції в загальному обсязі виробництва, сум виручки від продажу окремо за видами деталей та повної суми виручки, співвідношення елементів, з яких складається собівартість виробу, і т.д.

Хід виконання роботи

Приклад 1. Розглянемо зміну кількості продажу путівок по роках за певний проміжок часу (таблиця 1.1) та відобразимо за допомогою графіка, вираженого ламаною лінією, також спрогнозуємо тенденцію на найближчі два роки.

Створюємо нову книгу Excel. Вводимо заголовок роботи, а також вихідні дані відповідно до таблиці 1.1, після чого будуємо лінійний графік у вигляді ламаної лінії.

Таблиця 1.1 – **Зміна продажу путівок по роках**

Рік	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Сума
Кількість проданих путівок	100	150	180	135	150	169	145	175	165	130	1499
У %-му відношенні	6.67	10.01	12.01	9.01	10.01	11.27	9.67	11.67	11.01	8.67	100

На першому кроці майстра діаграм вибираємо точкову діаграму, на якій значення з'єднані відрізками.

На другому кроці вводимо діапазон даних.

На третьому кроці вводимо заголовки діаграми і осей, основні лінії сітки по осях, легенду. Отриману діаграму редагуємо за допомогою контекстних меню (рисунок 1.1).



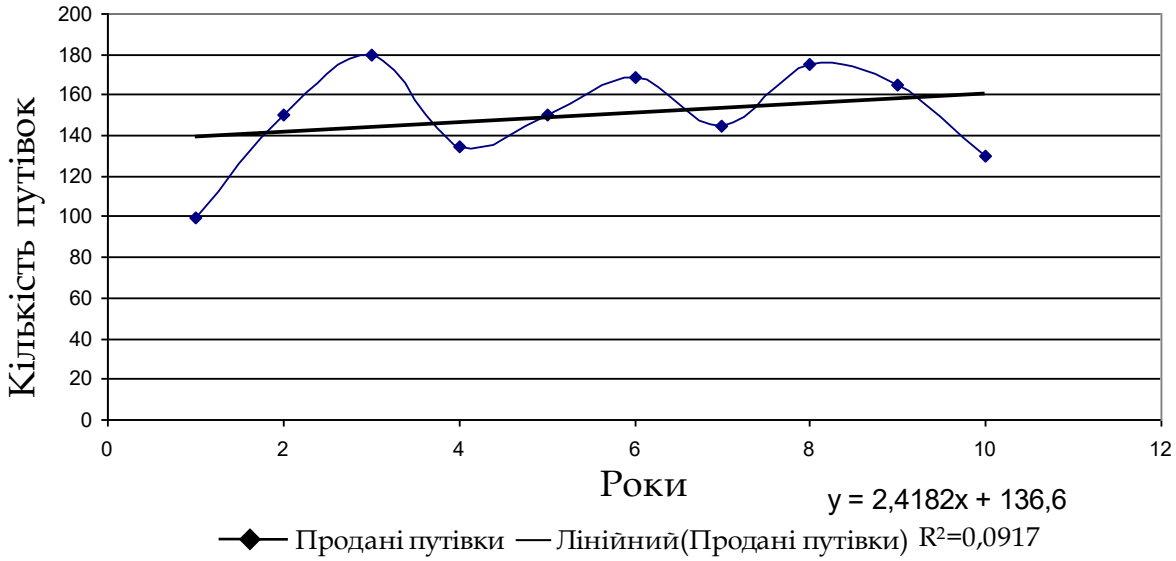
Рисунок 1.1 – Графік у вигляді ламаної лінії

Характер зміни кількості проданих путівок, а також прогноз дає лінія тренду, побудувати яку можна, відкривши контекстне меню на ламаній лінії і вибравши команду ***Добавить линию тренда***.

У діалоговому вікні на вкладці **Тип** показані можливі типи лінії тренду. Щоб вибрати тип лінії, яка найкращим чином апроксимує дані, можна помістити на діаграмі лінії тренду всіх прийнятних типів (тобто лінійну, логарифмічну, поліноміальну другого ступеня, ступеневу і експоненціальну), задавши для кожної лінії на вкладці **Параметри** прогноз вперед на дві одиниці і розміщення на діаграмі величини достовірності апроксимації. При цьому після побудови чергової лінії величину достовірності апроксимації R^2 покажчиком миші доцільно встановити на вільне місце діаграми в ряд з іншими (рисунок 1.2).

Виходячи з отриманих даних, визначаємо середнє значення лінії тренду (таблиця 1.2). Лінія тренду характеризує зміну кількості проданих путівок, а також прогноз подальшої тенденції процесу.

Лінійний тренд



Логарифмічний тренд

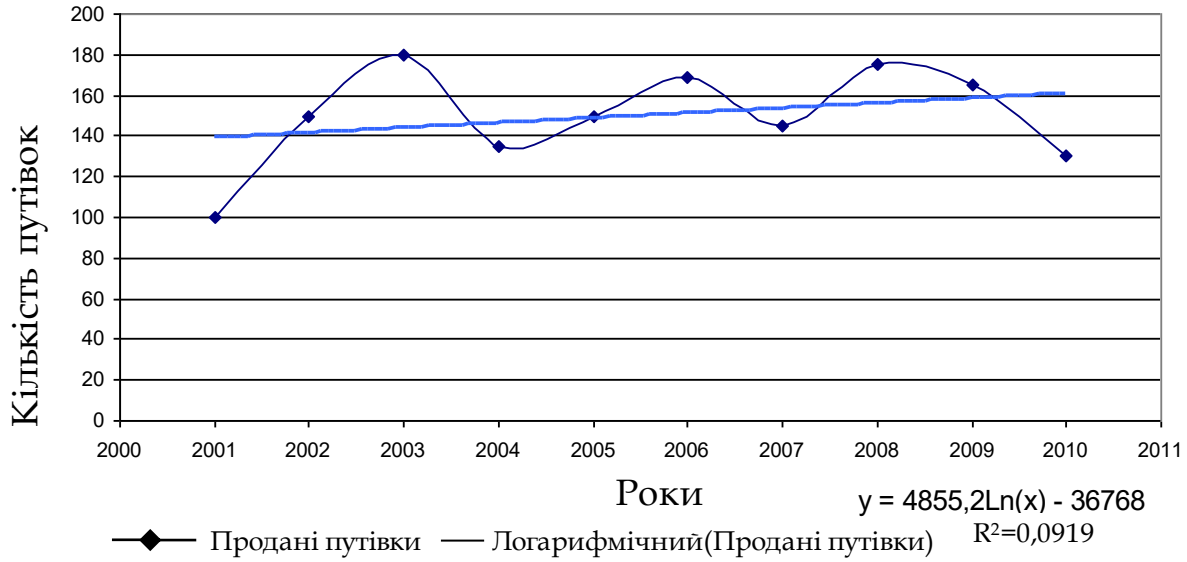


Рисунок 1.2 – Приклад двох ліній тренду

Таблиця 1.2 – **Середнє значення лінії тренду**

Лінійна	0,0917
Степенева	0,2783
Логорифмічна	0,2323
Полономінальна	0,3977
Експонеціональна	0,1141
$R^2_{сер}$	0,2228

Для апроксимуючої лінії можна припустити, що обсяг продажу путівок у найближчі роки буде мати тенденцію до стабільного рівня протягом часу (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Тренд, що найкращим чином апроксимує початкові дані

За даними, представленими в таблиці 1.1, зобразимо стовпчиковий графік, який покаже кількісну залежність кількості проданих путівок, виражену висотою стовпчика (рисунок 1.4).

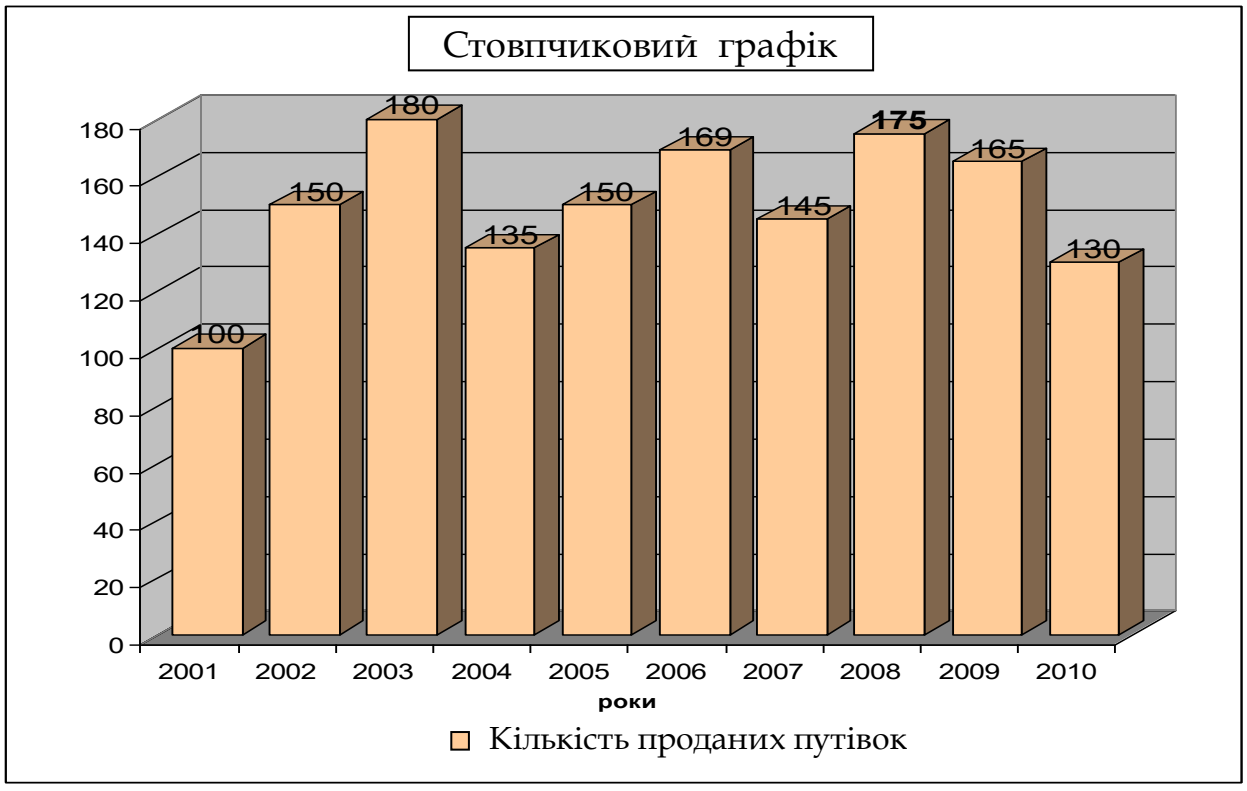


Рисунок 1.4 – Стовпчиковий графік

Побудуємо круговий графік, де покажемо співвідношення частки кількості проданих путівок у процентному відношенні до загального обсягу путівок (100 %) (рисунок 1.5).

Висновок: після проведення розрахунків і побудови графіків можна зробити висновок, що продаж путівок на найближчі роки буде залишатися на стабільному рівні, можливе невелике підвищення, обумовлене тенденціями ринку.

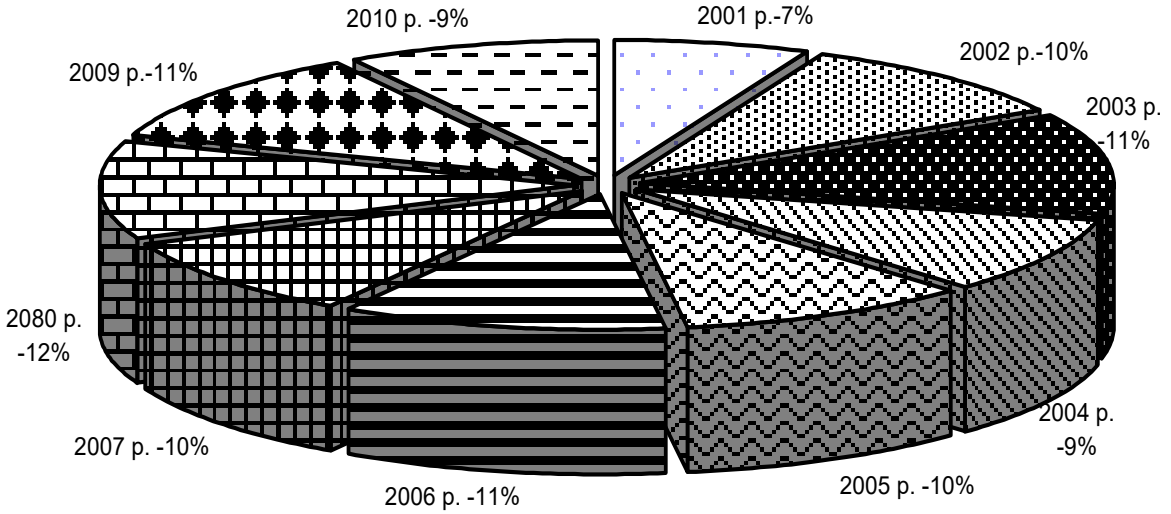


Рис. 1.5 – Круговий графік

Завдання на лабораторну роботу

1. Відобразити за допомогою лінійного графіка характер змін розміру щорічної виручки від продажу виробів (таблиця 1.3), а також спрогнозувати тенденцію змін виручки в найближчі чотири роки.

Таблиця 1.3 – **Зміна щорічної виручки від продажу виробів по роках**

Рік	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Виручка, тис. у.о.	777	852	767	866	838	927	923

2. Дані, представлені в таблиці 1.4, зобразити у вигляді стовпчикового графіка.

Таблиця 1.4 – **Результати дослідження стимулів купівлі виробу**

Стимули купівлі виробів	Кількість випадків
Якість	48
Зниження ціни	27
Гарантійний термін	21
Дизайн	20
Доставка	16
Інші	24

3. Дані співвідношення відмов комбайна по вузлах та агрегатах, подані в таблиці 1.5, зобразити у вигляді кругового графіка.

Таблиця 1.5 – **Співвідношення відмов комбайна по вузлах та агрегатах**

№ п/п	Тип відмови	Кількість відмов
1	Жниварська частина	45
2	Гідрообладнання	33
	Мотор	30
4	Молотарка	40
5	Ремені	27
6	Електрообладнання	22
7	Гідротрансмісія	13
8	Міст	10
9	Решта	30

Звіт з лабораторної роботи повинен містити:

I. Тему і мету роботи.

II. Постановку задачі.

III. Хід виконання роботи.

IV. Результати побудови трьох видів графіків.

V. Висновки по побудованих графіках та щодо прогнозів.

Лабораторна робота № 2

Тема: Діаграма розсіювання

Мета роботи: отримати практичні навички використання пакету *Excel* по використанню інструмента – діаграми розсіювання.

Теоретичні відомості

Діаграма розсіювання (розкиду) застосовується, коли потрібно з'ясувати наявність лінійного зв'язку між двома контрольованими параметрами, тобто з'ясувати, як буде змінюватися одна змінна величина при зміні значень другої. Діаграма розсіювання в той же час не показує, яка змінна є причиною, а яка наслідком.

Діаграма розсіювання (розкиду) показує взаємозв'язок між двома видами пов'язаних даних і підтверджує їх залежність. Такими двома видами даних можуть бути характеристика якості і вплив на неї факторів, наприклад:

1) дві різні характеристики якості,

2) два фактори, що впливають на одну характеристику якості, і т.д.

Діаграма розсіювання будується у такому порядку: по горизонтальній осі відкладаються виміри величин одної змінної, а по вертикальній осі – другої змінної. На самому полі діаграми відмічається точка, координати якої відповідають значенням першої і другої змінної.

Для побудови діаграми розсіювання потрібно не менше 30 пар даних (x, y). Осі x і y будують так, щоб довжини робочих частин були приблизно однакові. На діаграму наносять точки (x, y), назву діаграми, кількість пар даних, назви осей, тобто всю легенду даної діаграми. Точки, далеко віддалені від основної групи, є викидами, і їх виключають із аналізу.

Можливі різні варіанти розміщення точок. Для встановлення сили зв'язку корисно визначити коефіцієнт кореляції за формулою:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}. \qquad (2.1)$$

Характерні варіанти скупчень точок зображені на рисунку 2.1.

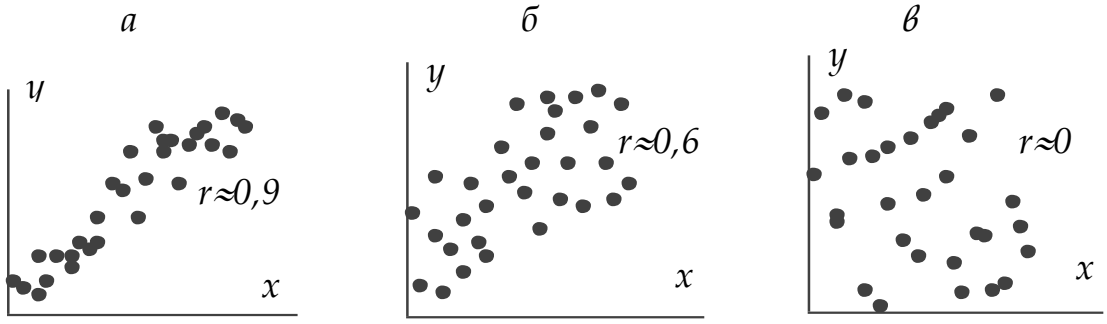


Рисунок 2.1 – Характерні варіанти скупчень точок на діаграмах розсіювання

Коефіцієнт кореляції використовують тільки при лінійному зв'язку між величинами. Значення r знаходиться в межах від -1 до +1. Якщо r близьке до 1, є сильна позитивна кореляція (сильний зв'язок між рядами даних). Якщо r близьке до -1, є сильна негативна кореляція. При r, близькому до 0, кореляція слабка або фактично відсутня. Якщо r близьке до 0,6 (або -0,6), кореляційна залежність вважається існуючою.

Зазначимо, що саме *поняття кореляції означає лінійний зв'язок.* Якщо, наприклад, візьмемо навіть абсолютно детермінований зв'язок, але квадратичний, і розглянемо параболу $y = Cx^2$, то реальний зв'язок між X і Y, звичайно, буде і навіть абсолютно твердий відповідно до формули. Однак, якщо візьмемо ряд «вибіркових» значень X в області додатних значень і такий же ряд в області від'ємних значень і обчислимо відповідні значення Y, то, підставивши всі ці значення у формулу для коефіцієнта кореляції (2.1), одержимо $r = 0$, тобто *кореляції немає*! Якщо додатні і від'ємні значення X будуть неоднаковими за абсолютною величиною, але в середньому симетричними щодо нуля, то формула покаже дуже маленьке значення r, хоча в даному експерименті змінні X і Y мають абсолютно тверду взаємозалежність. *На цю властивість особливо варто звернути увагу при аналізі даних.*

При графічному аналізі даних, що зветься «*діаграмою розкиду або розсіювання*», з розташування точок (X_i; Y_i) добре помітні тільки порівняно високі коефіцієнти кореляції, більш високі ніж 0,5 за

абсолютною величиною (див. рисунок 2.1 б). З другого боку, для цілей реального управління поведінкою випадкового показника якості на виробництві рекомендується використовувати тільки випадки високої кореляції, з коефіцієнтом кореляції більш як 0,7 за абсолютною величиною.

Звичайно коефіцієнт кореляції обчислюють для окремих виробів, при цьому досліджується кореляція між двома показниками якості, що вимірюються для кожного виробу окремо, тобто між двома *індивідуальними* показниками якості. Наявність істотної кореляції (додатної чи від'ємної) вказує на наявність якоїсь причини, що одночасно впливає на перший і другий індивідуальні показники якості.

Однак при масовому виробництві продукції, виробленої партіями, можна обчислювати коефіцієнт кореляції між двома *груповими* показниками якості, що характеризують партії продукції. Такими груповими показниками якості можуть бути, наприклад, рівні невідповідностей двох визначених видів. Якщо для безлічі партій виділені два види рівнів невідповідностей, що можуть мати високу додатну кореляцію, то це вказує на існування загального фактора (причини), що викликає статистично пов'язані зміни цих двох видів невідповідностей. Тоді цей фактор повинен бути виявлений (якщо можливо) і встановлений таким, щоб мінімізувати обидва види невідповідностей.

Достовірність коефіцієнта кореляції можна оцінити, для цього обчислюють його середню помилку за формулою:

$$m_r = \pm\frac{1-r^2}{\sqrt{n}}\,. \qquad (2.2)$$

При $r/m_r \geq 3$ коефіцієнт кореляції вважається достовірним, тобто зв'язок між точками доведений. При $r/m_r < 3$, зв'язок недостовірний.

Хід виконання роботи

Приклад 2. Побудувати діаграму розсіювання, порахувати коефіцієнт кореляції. Використовуючи статистичну формулу КОРРЕЛ, провести оцінку отриманих даних.

Таблиця 2.1 – **Дані для розрахунку коефіцієнта кореляції**

№ п/п	X	Y	X_i-$X_{сер}$	Y_i-$Y_{сер}$	$(X_i$-$X_{сер})^2$	$(Y_i$-$Y_{сер})^2$	$(X_i$-$X_{сер})$* $(Y_i$-$Y_{сер})$	КОРЕНЬ $(X_i$-$X_{сер})^2$ * $(Y_i$-$Y_{сер})^2$
1	0,20	64,00	-11,43	542,50	130,58	294306,25	6199,16	6199,16
2	0,53	95,00	-11,10	511,50	123,14	261632,25	5676,13	5676,13
3	0,86	126,00	-10,77	480,50	115,93	230880,25	5173,56	5173,56
4	1,19	157,00	-10,44	449,50	108,93	202050,25	4691,44	4691,44
5	1,52	188,00	-10,11	418,50	102,15	175142,25	4229,79	4229,79
6	1,85	219,00	-9,78	387,50	95,59	150156,25	3788,60	3788,60
7	2,18	250,00	-9,45	356,50	89,25	127092,25	3367,87	3367,87
8	2,51	281,00	-9,12	325,50	83,12	105950,25	2967,59	2967,59
9	2,84	312,00	-8,79	294,50	77,21	86730,25	2587,78	2587,78
10	3,17	343,00	-8,46	263,50	71,52	69432,25	2228,43	2228,43
11	3,50	374,00	-8,13	232,50	66,05	54056,25	1889,53	1889,53
12	3,83	405,00	-7,80	201,50	60,79	40602,25	1571,10	1571,10
13	4,16	436,00	-7,47	170,50	55,76	29070,25	1273,13	1273,13
14	4,49	467,00	-7,14	139,50	50,94	19460,25	995,62	995,62
15	4,82	498,00	-6,81	108,50	46,34	11772,25	738,56	738,56
16	5,15	529,00	-6,48	-77,50	41,95	6006,25	501,97	501,97
17	5,48	560,00	-6,15	-46,50	37,79	2162,25	285,84	285,84
18	5,81	591,00	-5,82	-15,50	33,84	240,25	90,16	90,16
19	6,14	622,00	-5,49	15,50	30,11	240,25	-85,05	85,05
20	6,47	653,00	-5,16	46,50	26,59	2162,25	-239,80	239,80
21	6,80	684,00	-4,83	77,50	23,30	6006,25	-374,09	374,09
22	7,13	715,00	-4,50	108,50	20,22	11772,25	-487,93	487,93
23	7,46	746,00	-4,17	139,50	17,36	19460,25	-581,30	581,30
24	7,79	777,00	-3,84	170,50	14,72	29070,25	-654,21	654,21
25	8,12	808,00	-3,51	201,50	12,30	40602,25	-706,67	706,67
26	8,45	839,00	-3,18	232,50	10,09	54056,25	-738,66	738,66
27	8,78	870,00	-2,85	263,50	8,11	69432,25	-750,19	750,19
28	9,11	901,00	-2,52	294,50	6,34	86730,25	-741,26	741,26
29	9,44	932,00	-2,19	325,50	4,78	105950,25	-711,88	711,88
30	9,77	963,00	-1,86	356,50	3,45	127092,25	-662,03	662,03
31	10,10	994,00	-1,53	387,50	2,33	150156,25	-591,72	591,72
32	10,43	1025,00	-1,20	418,50	1,43	175142,25	-500,96	500,96
33	10,76	1056,00	-0,87	449,50	0,75	202050,25	-389,73	389,73
34	11,09	1087,00	-0,54	480,50	0,29	230880,25	-258,04	258,04
35	11,42	1118,00	-0,21	511,50	0,04	261632,25	-105,89	105,89
36	11,75	1149,00	0,12	542,50	0,02	294306,25	66,71	66,71
Су-ма	215,10	21834,00	-203,47	0,00	573,11	3733485,00	39743,55	56902,39

Виходячи з отриманих даних в таблиці 2.1, розраховуємо коефіцієнт кореляції.

1-й метод. Розраховуємо коефіцієнт кореляції через статистичну функцію КОРРЕЛ. В результаті отримуємо значення коефіцієнта кореляції 1.

Виходячи з розрахунку коефіцієнта кореляції, оцінюємо достовірність коефіцієнта кореляції:

$$m_r = \pm\frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = 0\,. \qquad (2.3)$$

2-й метод. Розраховуємо середнє значення *x* та *y*:

$X_{сер.}$=	11,63
$Y_{сер}$ =	606,50

Розраховуємо значення коефіцієнта кореляції за формулою (2.1):

$$r = \frac{\sum(x_i - \bar{x})\cdot(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum(y_i - \bar{y})^2}} = 0{,}7\,. \qquad (2.4)$$

Виходячи з розрахунку коефіцієнта кореляції, оцінюємо достовірність коефіцієнта кореляції:

$$m_r = \pm\frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = 0{,}09, \qquad де \quad \frac{r}{m_r} = 8{,}18.$$

Виходячи з початкових даних, будуємо діаграму (рисунок 2.2).

Висновок: проведені розрахунки свідчать про те, що коефіцієнт кореляції за першим методом дорівнює 1, це свідчить про сильний позитивний кореляційний зв'язок. Середнє значення достовірності коефіцієнта кореляції дорівнює 0, а це свідчить про недостовірний зв'язок.

За другим методом коефіцієнт кореляції дорівнює 0,70, це свідчить про те, що є позитивний кореляційний зв'язок. Достовірність коефіцієнта кореляції дорівнює 8,18, а це свідчить про достовірний зв'язок.

Виходячи з отриманих даних, можна зробити висновок, що між даними існує лінійна залежність, це видно з діаграми, а та-

кож, що між даними існує сильний зв'язок (коефіцієнт кореляції). Середнє значення коефіцієнта достовірності кореляції свідчить про те, що зв'язок між даними достовірний.

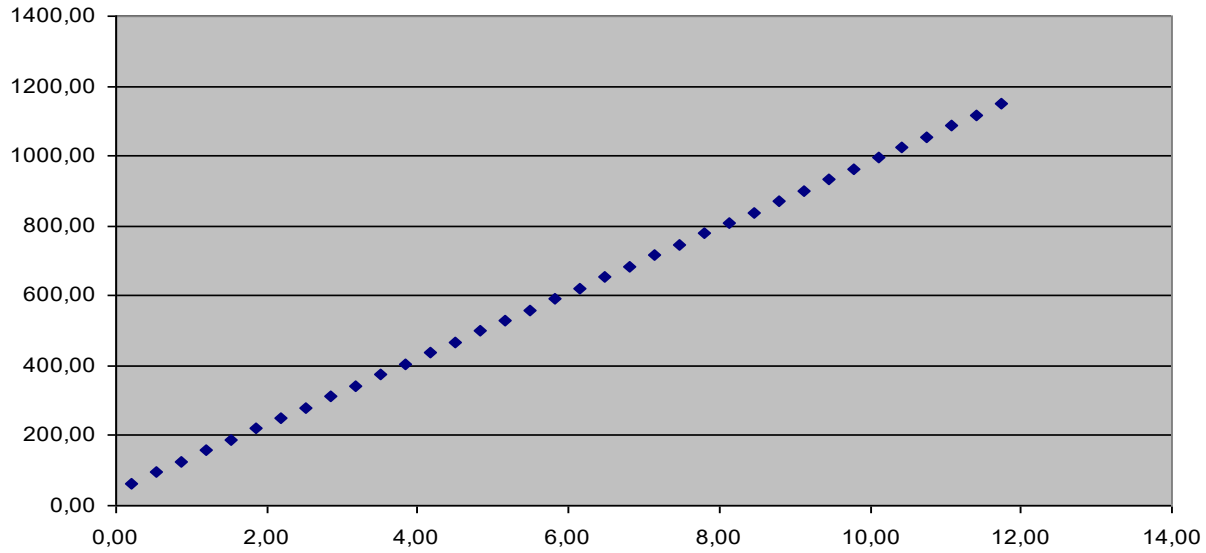


Рисунок 2.2 – Діаграма початкових значень

Завдання на лабораторну роботу

1. За експериментальними даними (таблиця 2.2), що представляють розривне зусилля y паперу певного сорту товщиною x см, побудувати діаграму розсіювання, розрахувати коефіцієнт кореляції (за статистичною формулою КОРРЕЛ і за формулою r) та оцінити його достовірність за допомогою аналізу двох методів обрахунку стосовно якості проекту.

Чи можливо визначити розривне зусилля паперу даного сорту за його товщиною?

Таблиця 2.2 – **Значення товщини паперу та розривного зусилля на цей папір**

№	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
x	0,20	0,19	0,28	0,26	0,23	0,21	0,24	0,26	0,28	0,25
y	64	65	69	69	66	65	67	67	70	68
№	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
x	0,25	0,22	0,18	0,26	0,17	0,30	0,19	0,25	0,29	0,27
y	67	66	63	68	62	70	64	68	69	68
№	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**
x	0,20	0,19	0,29	0,31	0,24	0,22	0,27	0,23	0,25	0,17
y	63	66	70	72	66	65	69	65	69	61

2. В таблиці 2.3 представлені дані взаємозалежності між змістом (%) компонента А в певному виді металевої сировини і твердістю за шкалою Роквелла. Розгляньте кореляційну взаємозалежність між процентним змістом x і твердістю y.

Таблиця 2.3 – **Значення процентного вмісту компонента та твердості**

№	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
x	3,9	6,5	3,7	4,5	5,0	5,8	3,3	6,2	3,6	3,9	5,1	6,4
y	56	55	43	55	46	54	42	63	48	45	50	58
№	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
x	4,2	4,9	6,0	5,4	4,4	3,8	6,7	4,6	4,3	6,3	5,2	6,4
y	50	54	52	50	60	53	63	51	45	60	48	61
№	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
x	6,2	5,5	2,7	2,8	5,4	5,8	6,6	5,3	4,2	4,3	4,0	5,4
y	56	46	41	43	58	60	61	55	46	53	51	56

Звіт з лабораторної роботи повинен містити:

I. Тему і мету роботи.

II. Постановку задачі.

III. Хід виконання роботи.

IV. Результати побудови діаграм розсіювання, розрахунку коефіцієнта кореляції для двох прикладів.

V. Висновки щодо взаємозв'язку між двома видами пов'язаних даних та виду залежності між цими даними.

Лабораторна робота № 3

Тема: Гістограми

Мета роботи: отримати практичні навички використання пакету *Excel* по використанню інструмента – гістограм.

Теоретичні відомості

Гістограма застосовується в тих випадках, коли необхідно дослідити та представити розподіл значень вимірюваної величини за допомогою стовпчикового графіка.

Гістограма – це серія стовпчиків однакової ширини, але різної висоти, що показує розсіювання і розподіл даних. Ширина стовпчика – це інтервал у діапазоні спостережень, висота – кількість даних, що припадають на той чи інший інтервал, тобто частота.

Діаграма Парето представляє у вигляді стовпчикового графіка частоту прояву кожної з подій. Тому діаграма Парето має справу тільки з характеристиками продукції чи послуги: типами дефектів, проблемами, загрозою безпеці тощо.

Гістограма має справу з вимірюваними даними (температура, вага, геометричні розміри тощо) та їх розподілом. При побудові діаграми зовсім не важливо, в якому порядку було проведено виміри, хоча багато повторюваних подій дають результати, що змінюються в часі. Гістограма дозволяє оцінити характер розсіювання показника і розібратися в тому, на чому слід зосередити зусилля з поліпшення.

Гістограми можуть мати одну вершину. Однак не всі вони симетричні, тобто форма такого розподілу не завжди нагадує дзвін. Кількість стовпчиків на графіку гістограми, в першу чергу, визначається кількістю зроблених спостережень. Якщо при дуже великій кількості спостережень на гістограмі з'являється не одна вершина, а дві, то це означає, що дані зібрано з двох чи навіть більше джерел.

Характерні типи гістограм зображені на рисунку 3.1.

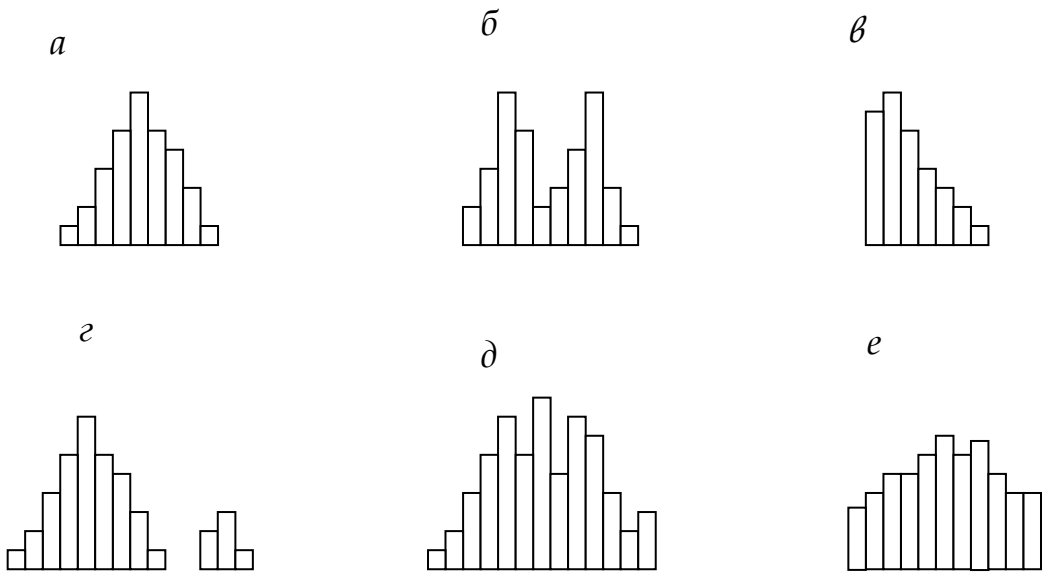


Рисунок 3.1 – Характерні типи гістограм

На рисунку 3.1, *а* зображений тип гістограми з двосторонньою симетрією, що вказує на стабільність процесу.

На рисунку 3.1, *б* в розподілі маємо два піки (двогорба гістограма). Таку гістограму отримуємо внаслідок поєднання двох розподілів, наприклад, у випадку двох видів сировини, зміни налаштувань процесу або об'єднання в одну партію виробів, оброблених на двох різних верстатах. В цьому випадку необхідно проводити розшарування продукції.

На рисунку 3.1, *в* зображена гістограма з обривом. Такий розподіл маємо тоді, коли неможливо отримати значення нижче (або вище) певної величини. Подібне розподілення має місце також тоді, коли з партії виключені всі вироби з показником нижче (та/або вище) норми, тобто спочатку це була партія з великою кількістю дефектних виробів. Такий же розподіл отримуємо тоді, коли вимірювальні прилади були несправні.

На рисунку 3.1, *г* зображена гістограма із острівцем. Такий вид гістограми утворюється через помилки у вимірюваннях або коли деяка кількість дефектних виробів змішана із якісними.

На рисунку 3.1, *д* зображена гістограма з прогалинами («Гребінець»). Утворюється, коли ширина інтервалу не кратна одиниці вимірювання або при помилках оператора.

На рисунку 3.1, *е* зображена гістограма у формі плато. Отримуємо тоді, коли поєднуються декілька розподілень за невеликою різницею середніх показників. В такому випадку потрібне розшарування даних.

Хід виконання роботи

Приклад 3. Виявити характер розсіювання показника якості виробів з металевого матеріалу.

Для визначення характеру розсіювання показника необхідно побудувати гістограму.

Порядок побудови гістограми:

1. Намітити *досліджуваний показник якості*. У даному випадку це коефіцієнт деформації матеріалу.

2. *Виконати вимірювання*. Повинно бути не менше 30 ... 50 даних, оптимально – близько 100.

Результати вимірювань коефіцієнта деформації представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – **Значення коефіцієнта деформації**

0,9	1,5	0,9	1,1	1,0	0,9	1,1	1,1	1,2	1,0
0,6	0,1	0,7	0,8	0,7	0,8	0,5	0,8	1,2	0,6
0,5	0,8	0,3	0,4	0,5	1,0	1,1	0,6	1,2	0,4
0,6	0,7	0,5	0,2	0,3	0,5	0,4	1,0	0,5	0,8
0,7	0,8	0,3	0,4	0,6	0,7	1,1	0,7	1,2	0,8
0,8	1,0	0,6	1,0	0,7	0,6	0,3	1,2	1,4	1,0
1,0	0,9	1,0	1,2	1,3	0,9	1,3	1,2	1,4	1,0
1,4	1,4	0,9	1,1	0,9	1,4	0,9	1,8	0,9	1,4
1,1	1,4	1,4	1,4	0,9	1,1	1,4	1,1	1,3	1,1
1,5	1,6	1,6	1,5	1,6	1,5	1,6	1,7	1,8	1,5

Результати вимірювань вводимо в електронну таблицю. У комірку A1 вводимо заголовок роботи. Починаючи з комірки A3, вводимо в стовпець порядкові номери вимірювань з 1 по 100, наприклад, за допомогою команди ***Правка ▸ Заполнить ▸ Прогрессия...*** В комірки B3:B102 вводимо значення коефіцієнта деформації з таблиці 3.1.

1. *Вводимо одиницю вимірювань*. Одиниця вимірювань дорівнює точності, з якою проводилися вимірювання, в даному випадку 0,1. Вводимо одиницю вимірювань в комірку E2.

2. *Знаходимо мінімальне та максимальне значення вибірки*. Мінімальне і максимальне значення вибірки знаходимо за допомогою статистичних функцій **МИН і МАКС** відповідно в комірки E3 і E4. При цьому інтервал для цих функцій вказуємо від комірки B3 до комірки B102.

3. *Знаходимо розмах вибірки* у комірки E5 як різницю між максимальним і мінімальним значеннями вибірки.

4. *Визначаємо попередню кількість інтервалів* $\mathbf{K_{попер}}$ як квадратний корінь з обсягу **вибірки N**. Кількість інтервалів знаходимо у комірці E6. Оскільки кількість інтервалів має бути цілим числом,

тобто отриманий квадратний корінь слід округлити до цілого значення, то спочатку у комірку Е6 вводимо математичну функцію ОКРУГЛ. У рядку **Количество_цифр** цієї функції вказуємо 0, тому необхідне округлення до цілого числа.

Потім переводимо курсор в рядок **Число** і як аргумент функції ОКРУГЛ вбудовуємо функцію КОРЕНЬ. Для цього в рядку формул відкриваємо список функцій, вибираємо **Другие функции…** і відкриваємо математичну функцію КОРЕНЬ. Як аргумент функції КОРЕНЬ знову за допомогою списку в рядку формул вибираємо статистичну функцію СЧЁТ, як аргумент якої вводимо діапазон комірок від В3 до В102. Оскільки функція СЧЁТ підраховує кількість чисел у вказаному діапазоні, тобто в даному випадку обсяг вибірки, то буде отримано значення 100. Потім функція КОРЕНЬ перерахує це значення в 10, а функція ОКРУГЛ округлить його до цілих, тобто до 10. У цілому формула в комірці Е6 буде виглядати приблизно так:

= ОКРУГЛ (КОРЕНЬ (СЧЁТ (В3:В102)); 0)

5. *Визначаємо ширину інтервалу* у комірки Е7 за формулою $h = R / K_{попер}$ з округленням до одиниці виміру, тобто в нашому випадку до десятих часток. Формула в комірці Е7 буде виглядати так: = ОКРУГЛ (Е5/Е6; 1).

В результаті отриманих розрахунків з пунктів 1-5 отримуємо дані і вносимо до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – **Розрахунки з пунктів 1-5**

Од. виміру	0,1
X_{min}	0,1
X_{max}	1,8
R	1,7
$K_{попер}$	10
h	0,2

6. *Вводимо номери інтервалів*. Для цього в комірку D9 вводимо заголовок стовпця **№ інт**. Починаючи з комірки D10, вводимо номери інтервалів з 1 приблизно до 25.

7. Розраховуємо *межі та середини інтервалів*. У комірці Е10 розраховуємо нижню межу першого інтервалу за формулою

Xmin - од.вим. / 2

Для цього в комірку Е10 вводимо формулу = Е3-Е2/2 і отримуємо значення нижньої межі першого інтервалу 0,05.

В комірці Е11 розраховуємо нижню межу другого інтервалу, додаючи до нижньої межі першого інтервалу значення одиниці виміру. Формула в комірці Е11 буде виглядати = Е10+Е2. Після вказівки необхідної абсолютної адресації копіюємо цю формулу в діапазон Е12:Е34.

В комірці F10 розраховуємо верхню межу першого інтервалу, додаючи до його нижньої межі значення одиниці виміру. Після вказівки необхідної абсолютної адресації отриману формулу копіюємо в діапазон F11:F34.

В комірці G10 розраховуємо середнє значення першого інтервалу, наприклад, за статистичною формулою СРЗНАЧ. Отриману формулу копіюємо в діапазон G11:G34.

Оскільки вже в 19 інтервалі нижня межа дорівнює 1,9, що більше X_{max} (1,8), то необхідна кількість інтервалів дорівнює 18, тому вміст комірок діапазону D28 :F34 в подальшому не розглядаємо.

8. Підраховуємо *частоту появи результатів вимірювань в інтервалах*. В комірці Н10 розраховуємо частоту для першого інтервалу за допомогою статистичної функції СЧЁТЕСЛИ.

Функція СЧЁТЕСЛИ підраховує кількість непустих комірок у вказаному діапазоні, що задовольняють заданій умові. Варто підрахувати, скільки разів у діапазоні В3:В102 зустрічаються комірки, значення яких знаходяться в межах першого інтервалу, тобто більше 0,05, але менше 0,15. Таким чином, треба підрахувати комірки, значення яких задовольняють подвійній умові.

Однак функція СЧЁТЕСЛИ використовує тільки одинарну умову. Тому у формулі, що записується в комірці Н10, функцію СЧЁТЕСЛИ використовуємо двічі.

Спочатку у функції СЧЁТЕСЛИ вводимо діапазон B3:B102 і умову «>0,05» (на жаль, не можна вказати умову «>E10», посилаючись на значення нижньої межі інтервалу, оскільки функція СЧЁТЕСЛИ використовує як умову критерій у формі числа, виразу чи тексту, але не в формі посилання на клітинку).

Потім переводимо курсор в рядок формул, ставимо знак «мінус», знову вводимо функцію СЧЁТЕСЛИ, вказуємо в ній діапазон B3:B102 і умову «>0,15». У результаті отримуємо розрахункову формулу = СЧЁТЕСЛИ (B3:B102; «>0,05») - СЧЁТЕСЛИ (B3:B102; «>0,15»), за якою розраховується частота для першого інтервалу. Після вказівки абсолютної адресації для інтервалів копіюємо цю формулу в діапазон H11:H18. Оскільки в скопійованій формулі межі інтервалів були вказані чисельними значеннями, то в формулах комірок діапазону H11:H27 слід виправити чисельні значення меж на відповідні тому чи іншому діапазону.

Наприклад, в комірці H11 формула буде виглядати так:

=СЧЁТЕСЛИ($B$3:$B$102;«>0,15»)-
СЧЁТЕСЛИ($B$3:$B$102;«>0,25»).

В результаті отриманих розрахунків з пунктів 6-8 отримуємо дані, представлені в таблиці 3.3.

9. Будуємо *гістограму розподілу*. Відкриваємо майстер діаграм, обираємо тип **Гистограмма** та вид **Обычная гистограмма отображает значения различных категорий**. На другому кроці на вкладці **Диапазон данных** вказуємо діапазон H10:H27. На вкладці **Ряд** в рядку **Подписи по X** вказуємо діапазон G10:G27 (можливе зазначення діапазону E10:F27). На третьому кроці вводимо заголовки по осях, а також видаляємо легенду та лінії сітки. Після створення діаграми редагуємо її, використовуючи контекстне меню. А саме, відкривши контекстне меню на одному із стовпців діаграми, вибираємо команду **Формат рядов данных…**, вкладку **Параметры** та встановлюємо ширину проміжку 0.

Таблиця 3.3 – **Розрахунки з пунктів 6-8**

№ інтер.	Нижня межа	Верхня межа	Середнє	Частота *F*	
1	0,05	0,15	0,1	1	
2	0,15	0,25	0,2	1	
3	0,25	0,35	0,3	4	
4	0,35	0,45	0,4	4	
5	0,45	0,55	0,5	6	
6	0,55	0,65	0,6	7	
7	0,65	0,75	0,7	7	
8	0,75	0,85	0,8	8	
9	0,85	0,95	0,9	10	
10	0,95	1,05	1	10	
11	1,05	1,15	1,1	10	
12	1,15	1,25	1,2	7	
13	1,25	1,35	1,3	3	
14	1,35	1,45	1,4	10	
15	1,45	1,55	1,5	5	
16	1,55	1,65	1,6	4	
17	1,65	1,75	1,7	1	
18	1,75	1,85	1,8	2	
19	1,85	1,95	1,9	100	Сума
20	1,95	2,05	2		
21	2,05	2,15	2,1		
22	2,15	2,25	2,2		
23	2,25	2,35	2,3		
24	2,35	2,45	2,4		
25	2,45	2,55	2,5		

Готова гістограма зображена на рисунку 3.2.

Важливе подання гістограми у вигляді безперервної кривої чи ламаної лінії. Для цього потрібно в області гістограми відкрити контекстне меню, вибрати команду **Тип диаграммы…**, вибрати діаграму **Точечная** та відповідний їй вид (рисунки 3.3, 3.4).

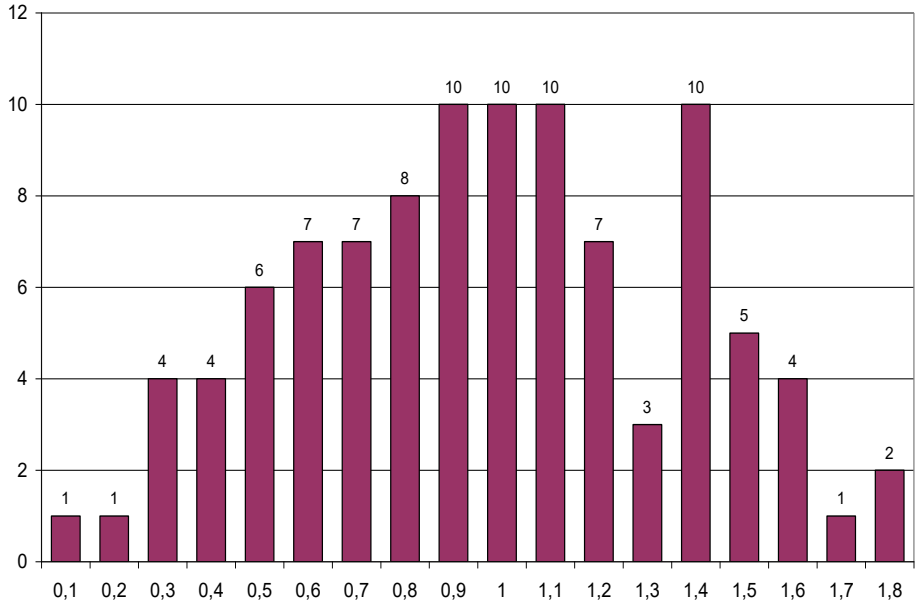


Рисунок 3.2 – Гістограма у вигляді стовпчиків

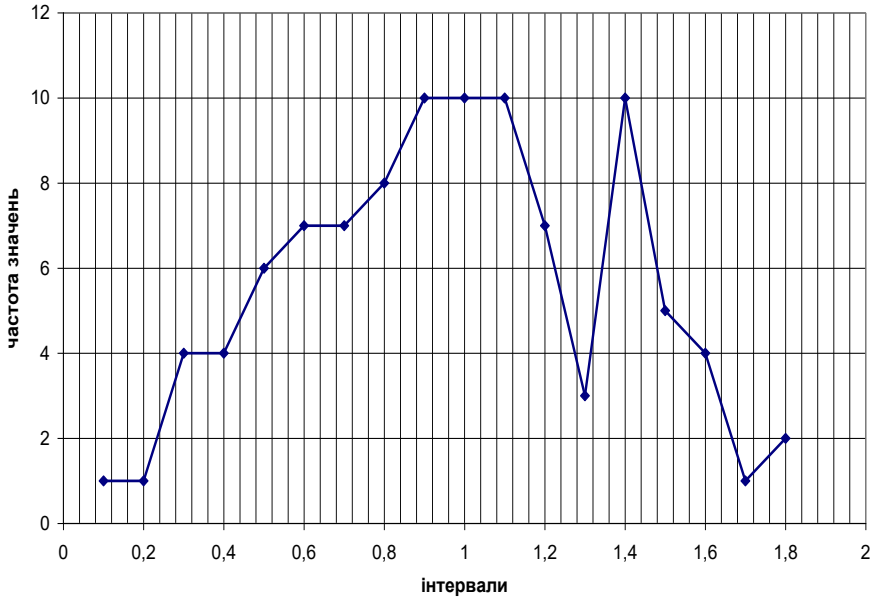


Рисунок 3.3 – Гістограма у вигляді ламаної лінії

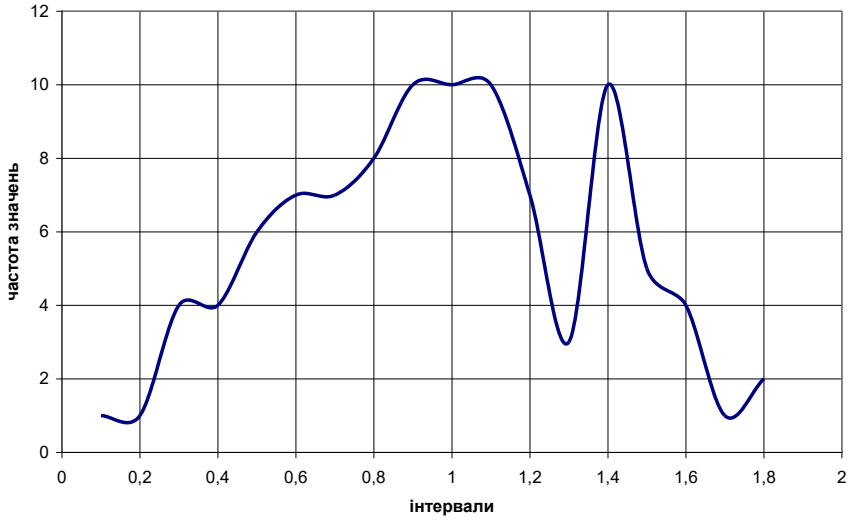


Рисунок 3.4 – Гістограма у вигляді неперервної кривої

Висновок: отримана гістограма свідчить про те, що має місце нестабільний процес. Про це свідчить те, що гістограма не має вираженої симетрії. Якщо на початку спостерігається швидке пікове збільшення, то в кінці спостерігається пікове зменшення.

Завдання на лабораторну роботу

1. Виконати розрахунки і побудову відповідно до прикладу 3.
2. Побудувати гістограму за результатами вимірювання довжини деталей, мм (таблиця 3.4). Які міри необхідні для стабілізації технологічного процесу?

Таблиця 3.4 – **Дані про результати вимірювання довжини деталей**

10,6	10,4	11,1	10,5	10,7	10,2	10,6	10,7	10,4	10,7
10,4	10,5	10,9	10,6	10,7	10,6	10,7	10,5	10,3	10,7
10,3	10,7	10,6	10,7	10,5	10,9	10,6	10,9	10,4	10,8
10,5	10,8	10,7	10,3	10,8	10,5	10,4	10,5	10,7	10,6
10,4	10,3	10,6	10,7	10,5	10,9	10,6	11,0	10,6	10,8
10,5	10,8	10,4	10,8	10,9	10,5	10,9	10,6	10,9	10,4
10,4	10,6	10,8	10,4	10,5	10,7	10,4	10,7	10,6	10,7
10,5	10,8	10,5	10,3	11,0	10,6	10,3	10,5	10,8	10,6
10,6	10,5	10,4	10,7	10,6	10,8	10,7	10,3	10,6	11,0
10,7	11,1	10,5	10,6	10,5	10,5	10,4	10,8	10,4	10,6
11,0	10,7	10,3	10,8	10,7	10,2	10,8	10,6	10,8	10,8
10,5	10,7	10,8	10,4	10,6	10,5	10,7	11,1	10,5	10,6
10,7	10,6	10,7	10,3	10,7	10,3	10,6	10,8	10,1	10,7
11,0	10,5	10,5	10,1	10,3	11,0	11,2	10,6	11,1	10,2

Звіт з лабораторної роботи повинен містити:

I. Тему і мету роботи.

II. Постановку задачі.

III. Хід виконання роботи.

IV. Результати побудови гістограм трьох видів.

V. Висновки по побудованих гістограмах.

Лабораторна робота № 4

Тема: Діаграма Парето

Мета роботи: отримати практичні навички використання пакету *Excel* для побудови діаграми Парето.

Теоретичні відомості

Діаграма Парето застосовується, коли потрібно представити відносну важливість усіх проблем або умов з метою вибору відправної точки для вирішення проблем, простежити за їх результатом і визначити основну причину проблеми.

Діаграма Парето являє собою особливу форму вертикального стовпчикового графіка, що допомагає визначити наявність проблем, а також ступінь важливості кожної з них. Крім того, на діаграмі зображають кумулятивну криву накопиченого процента причин.

У випадку, коли необхідно зробити висновок, по яких саме видах з великої кількості виявлених видів браку (причин відхилення процесу) можна знайти вирішення проблеми якості, що виникла на виробництві, проводять розшарування та аналіз АВС діаграм Парето.

Діаграма Парето дозволяє проаналізувати проблеми з будь-якої сфери діяльності виробництва, а також у сфері управління якістю. Причини зміни якості розподіляються на дві групи: нечисленні – дуже важливі та численні – неважливі. Аналізуючи та усуваючи причини першої групи, можна усунути майже всі витрати, які спричинені зниженням якості.

Діаграму Парето доцільно використовувати разом з причинно-наслідковою діаграмою, тобто діаграмою Ісікави.

При використанні діаграми Парето спочатку будують діаграму за результатами діяльності для виявлення головної проблеми з усіх існуючих. Далі будують діаграму за причинами для виявлення головних причин цієї проблеми та їх вирішення. Після проведення корегуючих операцій діаграму Парето можна заново побудувати та перевірити ефективність проведених покращень.

Порядок побудови діаграми Парето:

1) Вибираються проблеми, які необхідно порівняти, і розташовуються в порядку їхньої важливості. Ступінь важливості тієї чи іншої проблеми визначається звітними документами (даними спостережень).

2) Визначається критерій для порівняння одиниць виміру (у натуральних чи вартісних характеристиках).

3) Визначається період часу для вивчення.

4) Групуються дані по категоріях і порівнюються критерії кожної групи.

5) Категорії перелічуються зліва направо у порядку зменшення значимості критерію (причини). До останнього стовпчика вносять категорії, що мають найменше значення.

При використанні діаграми Парето для контролю важливих факторів поширеним є АВС-аналіз (це поділ кривої Парето на три частини). Наприклад, якщо на складі знаходиться велика кількість деталей, то проводити контроль усіх деталей без введення різновидності не має сенсу.

Але якщо розділити всі деталі на групи за їх вартістю, то на частку групи найдорожчих деталей (група А), які становлять 20-30 % від загальної кількості деталей, припадає 70-80 % від загальної вартості всіх деталей на складі. На частку групи найдешевших деталей (група С), які становлять 40-50 % від усієї кількості деталей, припадає всього 5-10 % від загальної вартості. Вартість проміжної групи (групи В) становить 20-30 % від загальної вартості. Контроль деталей на складі буде ефективним, якщо контроль деталей групи А буде жорсткішим, а контроль деталей групи С – більш спрощеним.

Рекомендується складати декілька допоміжних діаграм, які входять до складу групи А, для того щоб послідовно проаналізувати їх та наприкінці скласти відповідну кінцеву діаграму Парето для конкретних явищ недоброякісності.

Хід виконання роботи

Приклад 4. Дослідити проблему виникнення браку при випуску деталей.

З урахуванням того, що втрати від браку однієї деталі кожного виду приблизно однакові, як одиницю вимірювання вибираємо кількість дефектних деталей кожного виду.

Після заповнення контрольних листків отримуємо дані, які представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – **Дані про кількість дефектних деталей кожного виду**

№ деталі	1	2	3	4	5	6	Інші
Кількість дефектних деталей	255	101	59	39	26	15	11

По отриманих даних розробимо таблицю для перевірки даних.

Створимо нову книгу Excel. В комірці А1 вводимо заголовок роботи. В комірці А3:Е3 вводимо заголовки: **№ деталі, Кількість дефектних деталей, Накопичена сума деталей, Відсоток деталей, Накопичений відсоток.** Для розміщення заголовків використаємо третій рядок та команду ***Формат ▸ Ячейки...***, вкладку ***Выравнивание,*** а також режим вирівнювання по вертикалі ***По центру*** та режим відображення ***Переносить по словам***.

В комірці А4:В10 запишемо дані з таблиці 4.1. В комірку А11 вводимо заголовок **Всього**. В комірці В11 розраховуємо загальну кількість дефектних деталей за допомогою математичної формули СУММ.

Для *розрахунку накопиченої суми деталей* в комірку С4 вводимо значення 255, тобто кількість дефектних деталей № 1. В комірці С5 складаємо кількість дефектних деталей № 1 та № 2, тобто вводимо формулу =С4+В5.Для розрахунку накопиченої суми деталей в інших комірках скопіюємо формулу з комірки С5 в діапазон розрахунків С6:С10.

Для *розрахунку відсотка деталей* слід поділити кількість дефектних деталей кожного виду на загальну кількість дефектних деталей та помножити на 100. Таким чином, в комірку D4 введемо формулу =В4/В11*100. Після уточнення необхідної абсолютної адресації скопіюємо цю формулу в діапазон D5:D10. Тоді в комір-

ці D11 розрахуємо загальний відсоток по сумі, який повинен становити 100 %.

Для *розрахунку накопиченого відсотка* деталей переносимо в комірку E4 значення (тільки значення, не формула) із комірки D4. Для цього використаємо команду ***Правка ▸ Копировать*** и ***Правка ▸ Специальная вставка...***. В комірці E5 просумуємо відсоток дефектних деталей 1 та 2, тобто вводимо формулу =E4+D5. Для розрахунку накопиченого відсотка в інших комірках копіюємо формулу з комірки E5 до діапазону E6:E10.

За таблицею для перевірок даних побудуємо діаграму Парето. Для цього відкриємо в майстрі діаграм вкладку **Нестандартные,** виберемо діаграму типу **График/гистограмма 2**. На другому кроці вкажемо діапазон даних A4:B10; E4:E10. На третьому кроці вводимо заголовки та складаємо легенду до діаграми Парето.

Після створення діаграми з допомогою майстра діаграм необхідно її передивиться та відформатувати за допомогою контекстного меню. Максимальне значення шкали **Число дефектних деталей** вкажемо як 506, а мінімальне – 0. Максимальне значення шкали **Накопичений відсоток** вкажемо як 100. Відкриємо контекстне меню на одному зі стовпців, виберемо команду **Формат рядов данных...** вкладки **Параметры** та встановимо зазор 0.

Результати розрахунків показані в таблиці 4.2 та на рисунку 4.1.

Таблиця 4.2 – **Розрахунки для побудови діаграми Парето**

№ деталі	Кількість дефектних деталей	Накопичена сума деталей	Відсоток деталей	Накопичений відсоток
1	255	255	50,3952569	50,39525692
2	101	356	19,9604743	70,35573123
3	59	415	11,6600791	82,01581028
4	39	454	7,70750988	89,72332016
5	26	480	5,13833992	94,86166008
6	15	495	2,96442688	97,82608696
Інші	11	506	2,17391304	100
Всього	506		100	

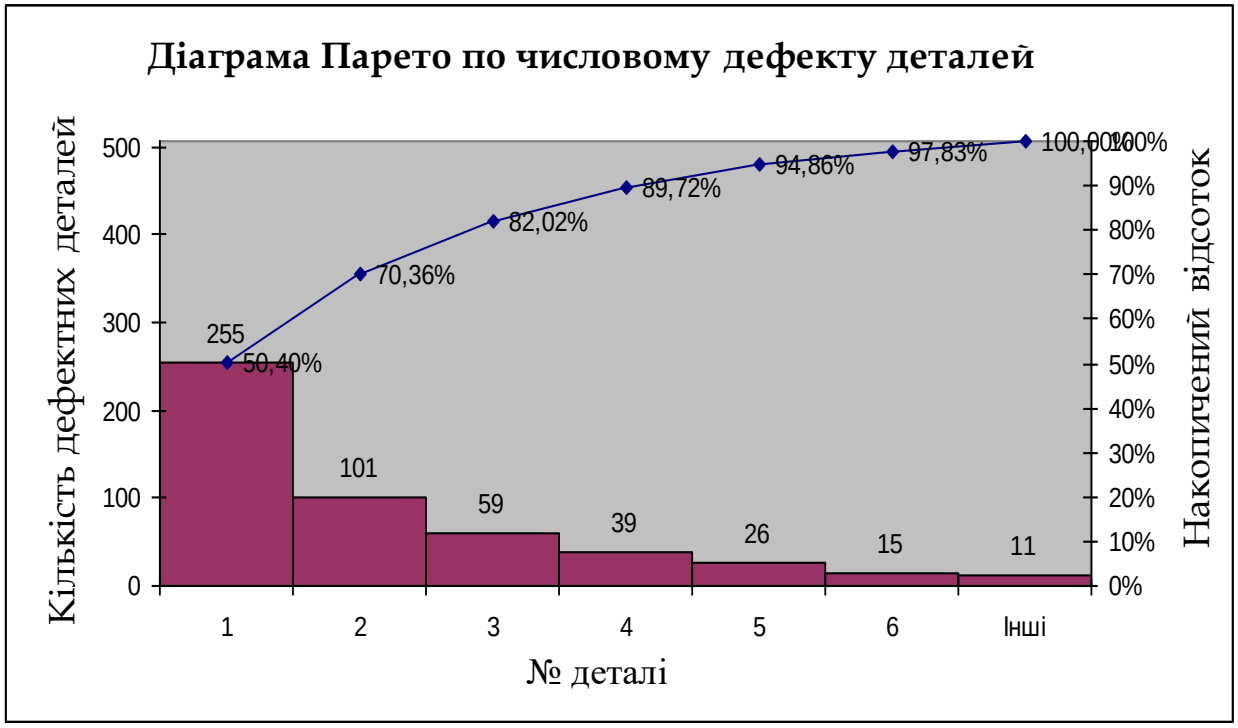


Рисунок 4.1 – Побудова діаграми Парето по кількості дефектних деталей

Як бачимо з діаграми, до групи А можна віднести деталі 1 та 2 (70 % від браку), до групи В – деталі 3, 4, 5, до групи С – деталі 6 та інші.

Для виявлення більш важливих дефектів необхідно побудувати діаграми Парето по наявності дефектності в деталях 1 та 2.

Розглянемо побудову такої діаграми для деталі 1. Як одиницю виміру виберемо суму збитку від браку. Після дослідження явища дефектності отримали дані, представлені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – **Суми збитків для різних дефектів**

Дефект	Сума збитку
Крок різьби завищений	1,5
На різальній кромці різця налипання	6,9
Затримка операції	1,9
Пропуск операції	0,4
Залишилась чорнота	0,9
Скіс кромки збільшений	0,6
Зовнішній діаметр занижений	8,3
Інші	0,2

Розрахуємо необхідні величини для побудови діаграми Парето для окремої деталі.

Таблиця 4.4 – **Розрахунки для побудови діаграми Парето для деталі 1**

Дефект	Сума втрат, млн. грн.	Накопичена сума деталей	Відсоток деталей	Накопичений відсоток
Залишилась чорнота	0,9	0,9	4,34782609	4,347826087
Затримка	1,9	2,8	9,17874396	13,52657005
Зовнішній діаметр занижений	8,3	11,1	40,0966184	53,62318841
Інші	0,2	11,3	0,96618357	54,58937198
На різальній кромці різця налипання	6,9	18,2	33,3333333	87,92270531
Пропуск операції	0,4	18,6	1,93236715	89,85507246
Скіс кромки збільшений	0,6	19,2	2,89855072	92,75362319
Крок різьби завищений	1,5	20,7	7,24637681	100
Всього	20,7		100	

За даними таблиці 4.4 побудуємо діаграму Парето (рисунок 4.2).

Висновок: як бачимо з діаграми, до групи А віднесемо заниження зовнішнього діаметра та налипання на різальній кромці різця (73 % від суми збитків), до групи В – затримку та завищений крок різьби й чорноту, що залишилась, до групи С – збільшення скосу кромки, пропуск операції та інші.

Для виявлення найбільш важливих причин збитків необхідно побудувати діаграму Парето за причинами заниження зовнішнього діаметра та налипання на різальній кромці різця.

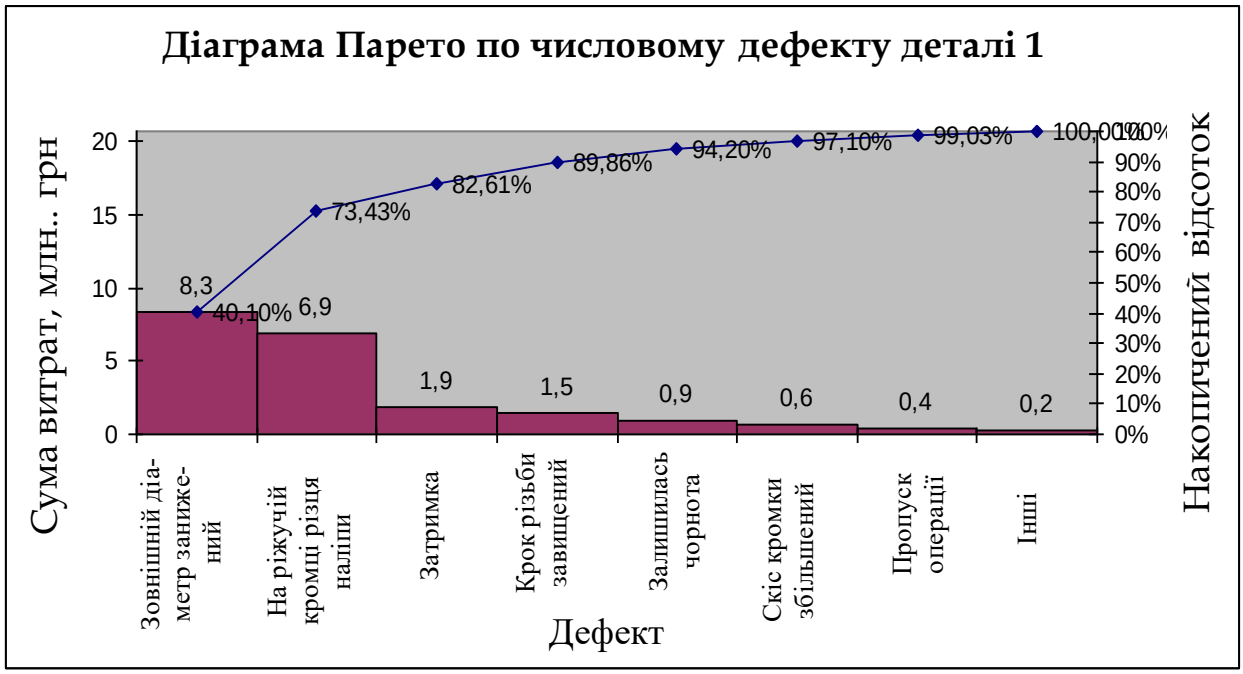


Рисунок 4.2 – Побудова діаграми Парето по кількості дефектних деталей

Завдання на лабораторну роботу

Виконати розрахунки і побудувати діаграму Парето за причинами заниження зовнішнього діаметра.

При побудові діаграми для причин заниження зовнішнього діаметра після заповнення контрольних листків отримали дані, представлені в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – **Кількість дефектів для різних видів причин**

Причина	Кількість дефектів
Зміщення копіра	53
Недосвідченість оператора	11
Неточність робочого інструменту	4
Застаріле креслення	98
Помилки в управлінні верстатом	20
Неточність верстата	8
Інші	7

За цими даними необхідно побудувати діаграму Парето, виявити причини заниження зовнішнього діаметра групи А та запропонувати за ними корегуючі дії.

Звіт з лабораторної роботи повинен містити:

I. Тему і мету роботи.

II. Постановку задачі.

III. Хід виконання роботи.

IV. Результати побудови таблиці розрахунків та діаграми Парето.

V. Висновки по побудованій діаграмі, пропозиції щодо значних і незначних причин та застосування корегуючих дій по управлінню якістю.

Лабораторна робота № 5

Тема: Діаграма Ісікави як інструмент відображення зв'язку між наслідком та причинами

Мета роботи: отримати практичні навички використання пакету *Excel* для побудови діаграми Ісікави.

Теоретичні відомості

Діаграма Ісікави відома як діаграма «риб'ячої кістки» (англ. Fishbone Diagram) або «причинно-наслідкова» діаграма (англ. Cause and Effect Diagram), а також як діаграма «аналізу кореневих причин».

Діаграма Ісікави — графічний спосіб дослідження та визначення найбільш суттєвих причинно-наслідкових взаємозв'язків між факторами та наслідками у досліджуваній ситуації чи проблемі. Діаграма названа на честь одного з найбільших японських теоретиків менеджменту професора Ісікави Каору, який запропонував її 1952 року (за іншими даними — 1943 року) як доповнення до існуючих методик логічного аналізу та покращення якості процесів у промисловості Японії.

Ісікава є одним із розробників нової концепції організації виробництва, втіленої на фірмі «Тойота». Запропонована професором Каору Ісікава схема унаочнює роботу над покращенням якості виробничих процесів. Вона, як і більшість інструментів якості, є засобом візуалізації та організації знань, який систематичним чином полегшує розуміння і кінцеву діагностику певної проблеми.

Структура причинно-наслідкової діаграми показана на рисунку 5.1.

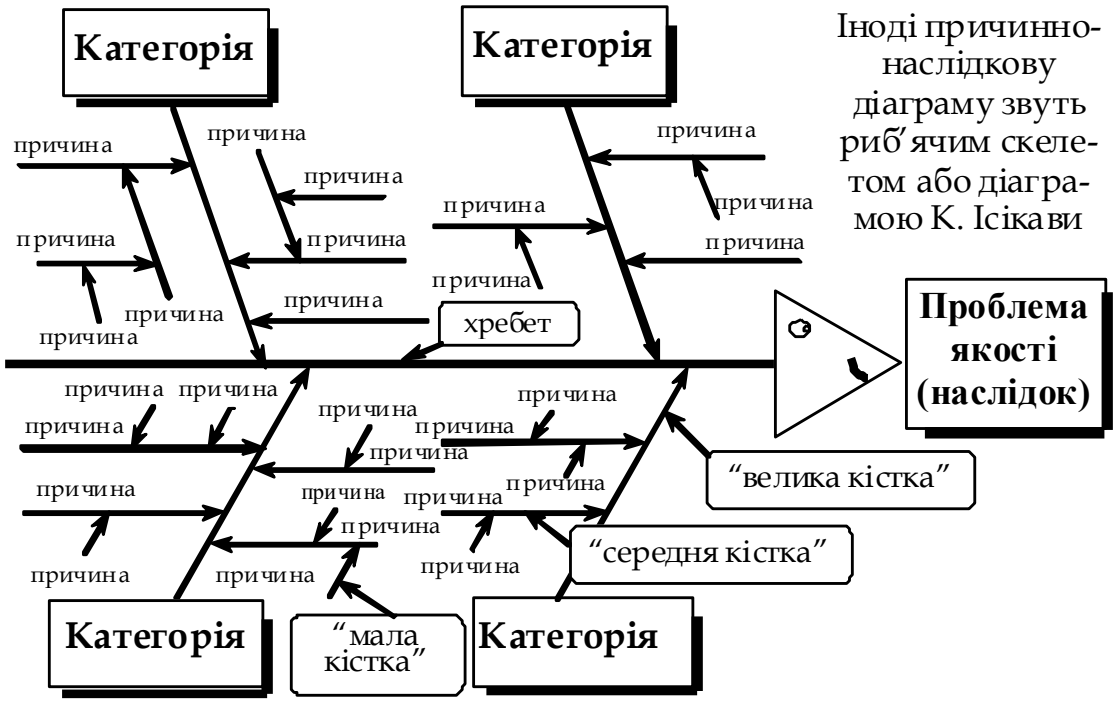


Рисунок 5.1 – Фактори (причини) на діаграмі Ісікави

Причинно-наслідкова діаграма (схема Ісікави) є ефективним засобом для організації і показу різних гіпотез (як результат мозкового штурму), що поєднують потенційні причини з наслідками, які виникають. Діаграма базується на чіткому взаємозв'язку між показниками якості і факторами, що впливають на них.

Діаграма сприяє визначенню головних факторів, які роблять найбільш значний внесок у досліджувану проблему, та попередженню або усуненню їх дії.

Послідовність розробки причинно-наслідкової діаграми:

1. Визначте показник якості.
2. Напишіть показник якості в середині правого краю листка паперу і проведіть лінію хребта (рисунок 5.2).

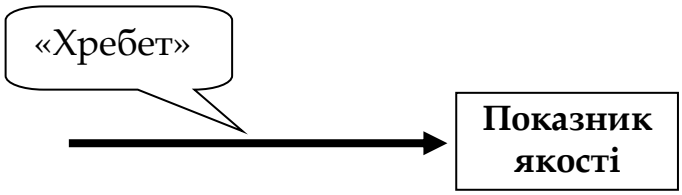


Рисунок 5.2 – Початковий крок побудови діаграми

3. Використовуйте метод мозкового штурму для виявлення головних можливих причин проблеми якості.

4. Запишіть головні причини (категорії), що впливають на показник якості, й обведіть їх.

5. З'єднайте лініями («великими кістками») головні причини з «хребтом» (рисунок 5.3).

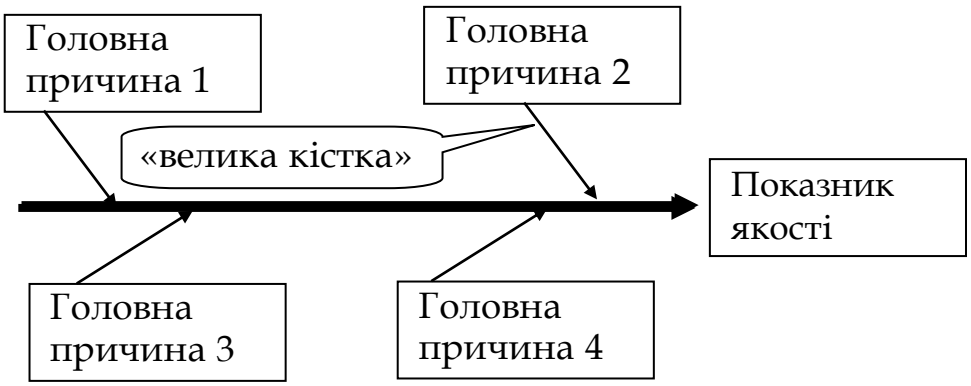


Рисунок 5.3 – Відображення на діаграмі головних причин

6. Визначте і запишіть вторинні причини для вже записаних головних причин.

7. З'єднайте лініями («середніми кістками») вторинні причини з «великими кістками» (рисунок 5.4).

8. Перевірте логічний зв'язок кожного причинного ланцюжка.

9. Нанесіть усю необхідну інформацію і перевірте закінченість діаграми.

Схема знаходить широке застосування при розробленні нової продукції, з метою виявлення потенційних факторів, дія яких викликає спільний ефект.

Вигляд діаграми при розгляді поля досліджуваної проблеми справді нагадує кістяк риби (очі звичайно рухаються зліва направо, як при читанні рядка тексту). Проблема позначається основною стрілкою. Фактори, що посилюють проблему, відображають стрілками, похиленими до основної праворуч, а ті, що нейтралізують проблему – з нахилом вліво. При поглибленні рівня аналізу до стрілок факторів можуть бути додані стрілки факторів другого порядку і т. д. Далі поглиблюють розділення виявлених факторів

за їх зростаючою специфічністю доти, поки гілки проблеми піддаються додатковому поділу (при цьому необхідно виявляти справжні причини, а не симптоми).

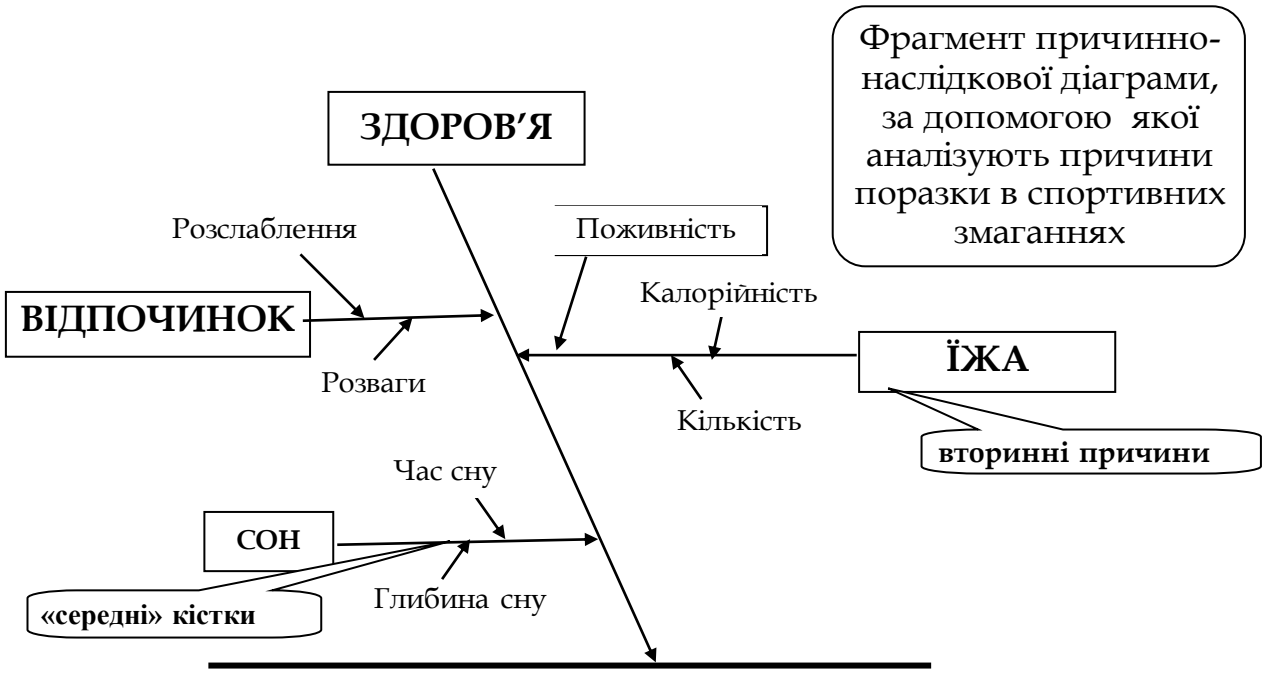


Рисунок 5.4 – Відображення на діаграмі вторинних причин

Ключове завдання полягає в тому, щоб мати від трьох до шести основних категорій, які охоплюють всі можливі впливи. Тут використовують стратифікацію в сфері виробництва (рисунок 5.5) та надання послуг (рисунок 5.6). Фактично максимальна глибина такого дерева досягає чотирьох або п'яти рівнів. Коли така створювана діаграма є повною, вона відтворює досить повну картину всіх можливих основних причин визначеної проблеми.

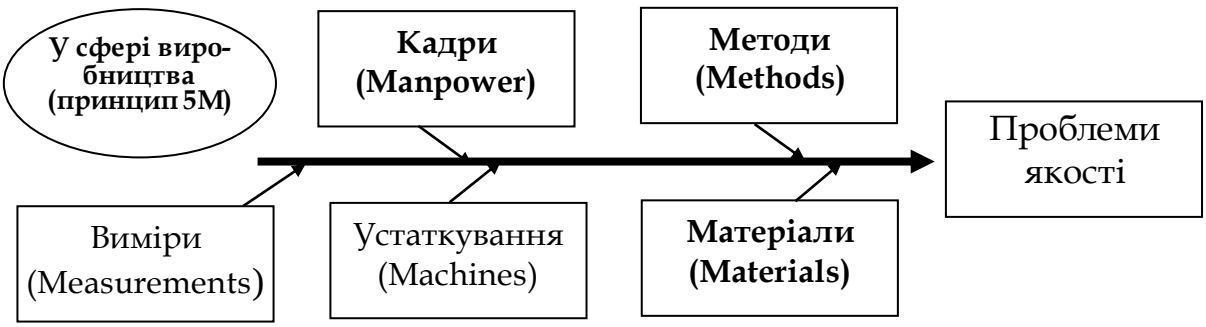


Рисунок 5.5 – Структура категорій діаграми у виробничій сфері

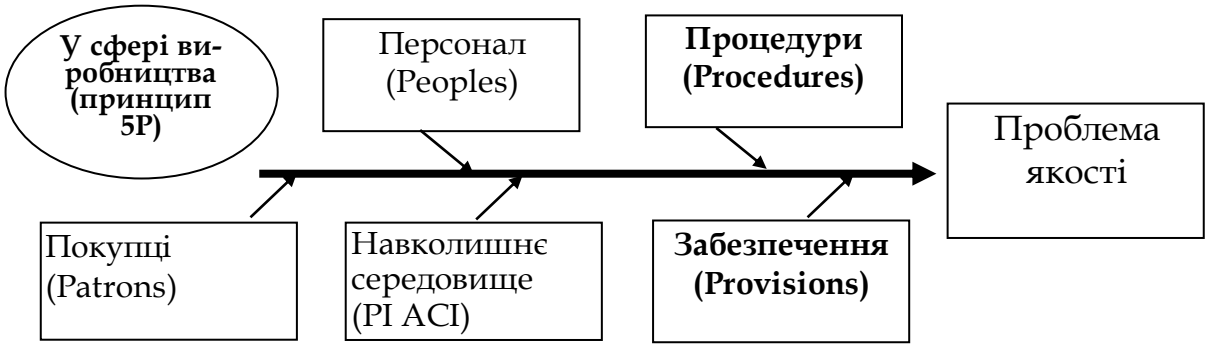


Рисунок 5.6 – Структура категорій діаграми в сфері надання послуг

Діаграма Ісікави використовується як аналітичний інструмент для перегляду дії можливих факторів та виокремлення найбільш важливих причин, дія яких породжує конкретні наслідки та піддається управлінню.

Хід виконання роботи

Приклад 5. Побудувати діаграму Ісікави, що покаже, які фактори впливають на якість молочної продукції.

Діаграма Ісікави, що зображує взаємозв'язки між факторами, які впливають на якість молочної продукції, зображена на рисунку 5.7.

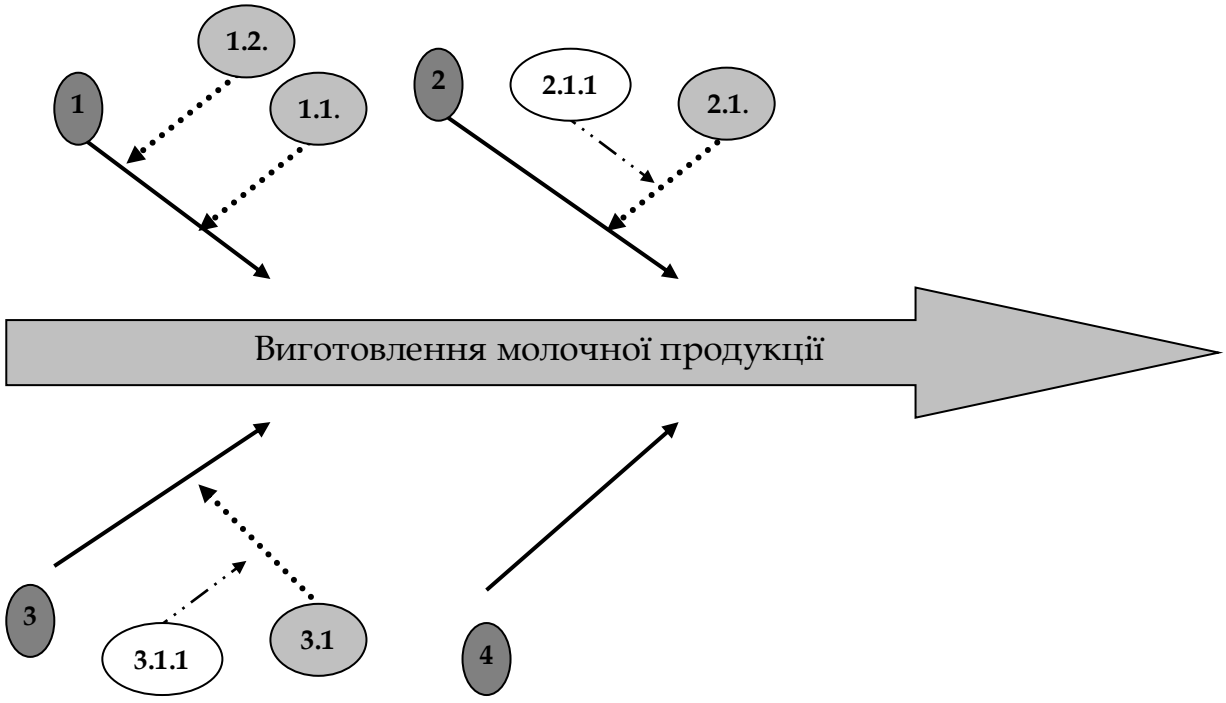


Рисунок 5.7 – Приклад діаграми Ісікави

На рисунку 5.7 введені такі позначення:

1) сировина, з якої виготовляється молочна продукція, має прямий вплив на якість кінцевого продукту:

1.1) умови доставки сировини: дотримання всіх вимог доставки молока має певний вплив на якість продукції;

1.2) умови зберігання сировини: неправильні умови зберігання сприяють швидкому псуванню продукції;

2) обладнання: використання нового та якісного обладнання забезпечує швидке та якісне виготовлення молочної продукції, виключає часті поломки, затримки, брак:

2.1) час використання обладнання: використання одного і того ж обладнання протягом десятків років спричиняє його моральне старіння;

2.1.1) фінансовий стан фірми (спроможність замінити застаріле обладнання на нове);

3) час технічних процесів: затримки чи простої можуть спричинити псування молочної продукції:

3.1) кваліфікація персоналу: залучення до роботи висококваліфікованого персоналу забезпечує швидке і точне виконання роботи;

3.1.1) навчання персоналу: для підвищення кваліфікації персоналу необхідно деяку увагу приділяти їх навчанню;

4) кількість добавок: впливає на смак, корисність продукції та швидкість її псування.

Завдання на лабораторну роботу

Початкові дані для побудови причинно-наслідкової діаграми для кожного студента визначаються за порядковим номером в журналі і наведені в таблиці 5.1. За бажанням студенти можуть будувати причинно-наслідкову діаграму, вибираючи вільний наслідок, який не входить в перелік таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Початкові дані для причинно-наслідкової діаграми

№ по списку в групі	Наслідок або причина діаграми
1	Запізнення на роботу
2	Якість освіти у вищих навчальних закладах
3	Якість автосервісу
4	Якість медобслуговування
5	Сервіс закладів харчування
6	Якість послуг в стоматології
7	Якість молочної продукції
8	Якість спортивного взуття
9	Якість мобільних телефонів
10	Якість роботи таксі
11	Якість послуг, що надають сервіс-центри
12	Якість м'ясної продукції
13	Якість товарів дитячого харчування
14	Якість обслуговування в ресторанах
15	Якість консервованих продуктів
16	Якість рибних консервів
17	Якість хлібобулочних виробів
18	Якість товарів побутової техніки
19	Якість життя
20	Якість соків та нектарів

Звіт з лабораторної роботи повинен містити:

I. Тему і мету роботи.

II. Постановку задачі.

III. Хід виконання роботи.

IV. Побудовану причинно-наслідкову діаграму.

V. Висновки по побудованій діаграмі Ісікави.

Лабораторна робота № 6

Тема: Контрольні карти за кількісними показниками

Мета роботи: отримати практичні навички створення та обробки контрольних карт за кількісними показниками в середовищі *Microsoft Excel*.

Теоретичні відомості

Контрольна карта застосовується в тих випадках, коли необхідно встановити, скільки коливань у процесі викликається випадковими змінами і скільки через надзвичайні обставини або окремі дії, щоб визначити, чи піддається процес статистичному регулюванню.

Контрольна карта являє собою зображення часового ряду зі статистично визначеними верхньою і нижньою межами. Ці межі наносяться по обидві сторони від середньої лінії процесу. Вони називаються «верхня контрольна межа» і «нижня контрольна межа».

Цілями застосування контрольних карт можуть бути:

- виявлення некерованого процесу;
- контроль за керованим процесом;
- оцінювання можливостей процесу.

Звичайно підлягає вивченню така змінна величина (параметр процесу) або характеристика:

- відома важлива чи найважливіша;
- припустима ненадійна;
- з якої можна отримати інформацію про можливості процесу;
- експлуатаційна, що має значення при маркетингу.

При цьому не слід контролювати всі величини одночасно. Це пов'язано з тим, що вартість контрольних операцій дуже висока.

Контрольні карти (КК) використовуються для статистичного контролю і регулювання технологічного процесу. На контрольну карту наносять значення певної статистичної характеристики (точки), що розраховуються за даними вибірок у порядку їх отримання, верхню й нижню контрольні межі $K_в$ (або UCL) і $K_н$ (або LCL), верхню та нижню межі технічних допусків $T_в$ і $T_н$ (за їх наявності), а також середню лінію (CL). Іноді використовують попе-

реджувальні межі K_n. Для розрахунку меж і побудови контрольної карти використовують зазвичай 20…30 точок.

Логіка роботи з контрольними границями проста: якщо точки на КК лежать всередині контрольних меж, то вважається, що всі коливання точок тут пояснюються тільки випадковими факторами. Якщо ж одна чи кілька точок виходять за контрольні межі, то вважається, що такі сильні відхилення неможливі за рахунок тільки випадковості, тобто тут є вплив невипадкового фактора. У першому завданні – це привід для виявлення такого фактора, у другому – привід для зупинки і (чи) регулювання технологічного процесу.

Приклад контрольної карти зображено на рисунку 6.1.

За розташуванням точок відносно меж судять про керованість чи розладнаність технологічного процесу. Зазвичай процес вважають некерованим у таких випадках:

1. Деякі точки виходять за контрольні межі.

2. Серія з семи точок опиняється по одну сторону від середньої лінії, а також, якщо по одну сторону від середньої лінії знаходяться:

а) десять із серії в одинадцять точок;

б) дванадцять із чотирнадцяти точок;

в) шістнадцять із двадцяти точок.

3. Наявний тренд (дрейф), тобто точки утворюють криву, що безперервно піднімається або спадає.

4. Дві–три точки опиняються за попереджувальними двосигмовими межами.

5. Наближення до центральної лінії. Якщо більшість точок знаходиться всередині півторасигмових ліній, це означає, що в підгрупах змішуються дані з різних розподілень.

6. Має місце періодичність, тобто то зростання, то спадання з приблизно однаковими інтервалами часу.

7. Контрольні межі ширші від поля допуску. В ідеальному випадку достатньо, щоб контрольні межі становили ¾ величини поля допуску.

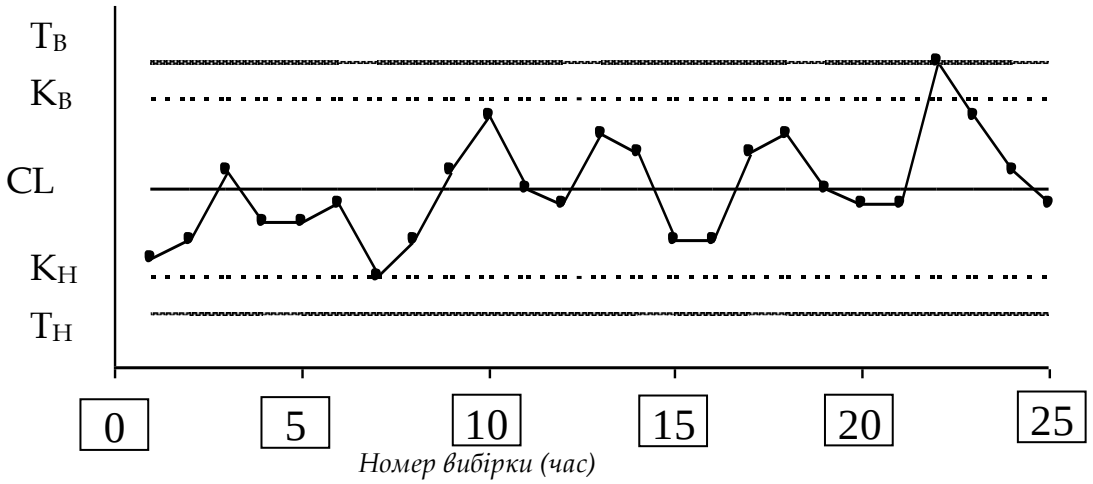


Рисунок 6.1 – Приклад контрольної карти

Якщо процес налагоджений (досягнуто необхідної точності та стабільності), на контрольну карту продовжують наносити точки, але через 20…30 точок перераховують контрольні межі. Вони повинні збігатися з вихідними межами. Якщо контрольна карта показує, що процес некерований, знаходять причини некерованості та проводять налагодження процесу.

Бувають контрольні карти за кількісними показниками (для безперервних значень) та за якісними показниками (для дискретних значень). За кількісними показниками використовують в основному такі контрольні карти:

- карта середніх арифметичних значень ($\bar{x}$ -карта);
- карта медіан ($\tilde{x}$ - карта);
- карта середніх квадратних відхилень (s-карта);
- карта розмахів (R-карта);
- карта індивідуальних значень (x-карта).

Карта середніх значень використовується для контролю відхилень параметра від норми та налаштування на норму. Точки на контрольній карті – це середні значення невеликих вибірок, зазвичай однакового об'єму, з 3…10 елементів:

$$\bar{x}_i = \frac{x_{i1} + x_{i2} + ... + x_{in}}{n}, \qquad (6.1)$$

де n – об'єм вибірки (підгрупи).

Для отримання вибірок можна також використовувати результати вимірювань, що проводились через однакові проміжки часу, шляхом розбиття їх на групи.

Середнє значення вибірок знаходять з одним зайвим знаком порівняно з вихідними даними. Середню лінію вираховують як середнє із середніх значень вибірок:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + ... + \bar{x}_k}{k}, \tag{6.2}$$

де k – кількість підгруп (кількість точок), як правило k = 20...30.

Контрольні межі розраховують за формулою:

$$K_{B,H} = \bar{\bar{x}} \pm \frac{3\sigma}{\sqrt{n}}, \tag{6.3}$$

де σ - середнє квадратичне відхилення всієї сукупності даних, розраховується за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n}(x_{ij} - \bar{x})^2}{n \cdot k}}. \tag{6.4}$$

У формулі (6.4), як і при розрахунку контрольних меж для інших видів контрольних карт (6.3), коефіцієнт σ використовується, виходячи із правила трьох сигм.

Карта медіан використовується замість карти середніх значень, коли хочуть спростити розрахунки. Точки на карті – це медіани $\tilde{x}$ вибірок однакового об'єму з 3…10 елементів.

Медіана – при непарному об'ємі вибірки – це середина варіаційного ряду, при парному об'ємі вибірки – середнє з двох значень середини варіаційного ряду.

Середня лінія $\bar{\tilde{x}}$ – це середнє із медіан вибірок. Контрольні межі знаходять за формулою:

$$K_{B,H} = \bar{\tilde{x}} \pm 3\sigma\sqrt{\frac{\pi}{2n}}. \tag{6.5}$$

Карта медіан менш точна, ніж карта середніх значень. При розрахунках на комп'ютері використання карти медіан замість карти середніх значень навряд чи виправдане.

Карта середніх квадратичних відхилень. Використовують для контролю розсіювання показника. Точки на карті – середнє квадратичне відхилення (СКВ) вибірок однакового об'єму з 3…10 елементів. Середня лінія $\bar{s}$ - це середнє із СКВ вибірок.

Контрольні межі розраховуються за формулою:

$$\text{нижня межа} - K_H = \frac{\bar{S}\sqrt{\chi^2_{1-\alpha/2;n-1}}}{\sqrt{n}}, \tag{6.6}$$

$$\text{верхня межа} - K_B = \frac{\bar{S}\sqrt{\chi^2_{\alpha/2;n-1}}}{\sqrt{n}}, \tag{6.7}$$

де χ^2 – критерій Пірсона, n – об'єм вибірки, α – рівень значущості.

Як правило, приймають α = 0,0027, що відповідає вірогідності 0,9973. Часто на s-карті використовують тільки верхню межу.

Карта розмахів використовується замість карти середніх квадратичних відхилень, коли хочуть спростити розрахунки. При цьому карта розмахів менш точна.

При побудові R-карти беруть 20…30 вибірок однакового об'єму з 2…10 елементів. Точки на карті – розмахи вибірок. Розмах вибірки R – це різниця між максимальним $x_{\max}$ та мінімальним $x_{\min}$ значеннями вибірки. Середня лінія $\bar{R}$ – це середнє значення розмахів вибірок.

Контрольні межі розраховують за формулами:

$$\text{нижня межа} - K_H = D_3 \cdot \bar{R}, \tag{6.8}$$

$$\text{верхня межа} - K_B = D_4 \cdot \bar{R}. \tag{6.9}$$

При рівні значущості 0,0027 коефіцієнти D_3 і D_4 можна знайти в таблиці 6.1.

При n<7 нижня контрольна межа не використовується.

Таблиця 6.1 – **Значення коефіцієнтів D_3 і D_4**

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D_3	-	-	-	-	-	0,076	0,136	0,184	0,223
D_4	3,267	2,575	2,282	2,115	2,004	1,924	1,864	1,816	1,777

Часто при статистичному регулюванні технологічних процесів використовують подвійні карти, що відображають як відхилення параметрів норми, так і їх відстань від середнього значення. Це можуть бути, наприклад, $\bar{x} - R$-карти або інші.

Хід виконання роботи

Приклад 6. В цеху прийняте рішення перевести на статистичне регулювання технологічний процес виготовлення болта на автоматах. За показник якості вибрали діаметр болта, що дорівнює 26 мм, і його допустиме відхилення *es* = -0,005 мм; *ei* = -0,019 мм.

Побудувати дві контрольні карти: $\bar{x}$-карту та s-карту і провести по них статистичний аналіз процесу.

Для спрощення вимірювань і обчислення вимірювальний прилад (важільна скоба) був налаштований на розмір 25,980 мм.

Результати вимірювань (відхилення від розміру 25,980 мм в мікрометрах) наведені у таблиці 6.2.

В комірці А1 нової книги Excel вводимо заголовок роботи. В діапазон A4:F24 вводимо вихідні дані (номери вибірок і результати контролю).

Спочатку розраховуємо дані для побудови контрольної карти середніх значень $\bar{x}$-карти. В комірці G5 розраховуємо середнє значення першої вибірки за допомогою статистичної функції СРЗНАЧ. Отриману формулу копіюємо в діапазон G6:G24.

В комірці H5 розраховуємо значення $\bar{\bar{x}}$ (середню лінію) як середнє із середніх значень вибірок за допомогою статистичної функції СРЗНАЧ. В отриманій формулі для діапазону комірок вводимо абсолютну адресацію і копіюємо формулу в діапазон H6:H24. Це необхідно для того, щоб надалі можна було провести середню лінію на контрольній карті.

Таблиця 6.2 – **Результати вимірювань діаметра болта**

Цех автоматний		Обладнання – токарний автомат 5803		Контрольована операція – нарізання різьби		Контрольований параметр – -0,005 ∅ 26 -0,019
Обсяг контролю *N*=100		Об'єм вибірки *n*=5		Засіб контролю – важільна скоба		
Час	№ вибірки	Результати контролю				
7.00	1	10	3	5	14	10
8.00	2	2	14	8	13	11
9.00	3	12	12	3	8	10
10.00	4	12	14	7	11	9
11.00	5	10	11	9	15	7
12.00	6	11	12	11	14	12
13.00	7	15	11	14	8	3
14.00	8	12	14	12	11	11
15.00	9	11	7	11	13	9
16.00	10	14	10	9	12	8
7.00	11	9	11	14	10	13
8.00	12	13	13	6	4	13
9.00	13	5	8	3	3	4
10.00	14	8	5	6	9	13
11.00	15	8	4	9	5	8
12.00	16	4	12	10	6	10
13.00	17	10	6	13	10	5
14.00	18	7	9	12	1	7
15.00	19	4	7	6	7	12
16.00	20	10	10	6	9	3

В комірці B26 розраховуємо середнє квадратичне відхилення осей сукупності результатів вимірювань σ за допомогою статистичної функції СТАНДОТКЛОН для діапазону B5:F24.

В комірці I5 розраховуємо нижню контрольну межу $K_н$. Формула в комірці матиме вигляд: =H5-3*B26/КОРЕНЬ(5). Вказавши абсолютну адресацію для назв комірок, копіюємо формулу із комірки I5 в діапазон I6:I24. Це необхідно для того, щоб далі провести межу на карті.

В комірці J5 розраховуємо верхню контрольну межу, а після того як вказали абсолютну адресацію для назв комірок, копіюємо формулу в діапазон J6:J24.

В комірках K5 і L5 розраховуємо значення нижнього та верхнього технічних допусків, вводячи в них формули =26000-19-25980 та =26000-5-25980 відповідно. Ці формули копіюємо також в діапазон K6:L24.

Далі розраховуємо дані для побудови контрольної карти середніх квадратичних відхилень s-карти. В комірці M5 розраховуємо середнє квадратичне відхилення першої вибірки і копіюємо отриману формулу в діапазон M6:M24.

В комірці N5 розраховуємо середнє із СКВ вибірок, і після зазначення абсолютної адресації копіюємо формулу в діапазон N6:N24.

В комірці O5 розраховуємо нижню контрольну межу за формулою =N5*КОРЕНЬ(ХИ2ОБР(1-0,0027/2;4))/КОРЕНЬ(5) і копіюємо її в діапазон O6:O24.

В комірці P5 розраховуємо верхню контрольну межу за формулою =N5*КОРЕНЬ(ХИ2ОБР(0,0027/2;4))/КОРЕНЬ(5) і копіюємо її зміст в діапазон P6:P24.

Отримана електронна таблиця зображена на рисунку 6.2. За розрахованими значеннями будуємо $\bar{x}-s$-карту.

							Карта середніх значень						Карта СКВ			
вибірки	Результати контролю						Сер.	Сер. Лінія	$K_н$	$K_в$	Тн	Тв	S	Scp	Кн	Кв
1	10	3	5	14	10		8,4	9,15	4,5245	13,776	1	15	4,3932	3,0543	0,4442	5,7629
2	2	14	8	13	11		9,6	9,15	4,5245	13,776	1	15	4,827	3,0543	0,4442	5,7629
3	12	12	3	8	10		9	9,15	4,5245	13,776	1	15	3,7417	3,0543	0,4442	5,7629

Рисунок 6.2 – Розрахунок контрольних карт

Спочатку будуємо $\bar{x}$-карту. Через майстер діаграм вибираємо тип діаграми **Точечная диаграмма, на которой значения соединены отрезками**. Як вихідні дані виділяємо діапазон A5:A24, G5:L24. Отриману діаграму редагуємо за допомогою контекстного меню, а також наносимо позначення контрольних меж за допомогою інструменту **Надпись** панелі інструментів **Рисование**.

Аналогічним способом будуємо *s*-карту.

Щоб отримати з двох побудованих карт один об'єкт, сполучаємо їх по довжині (наприклад, притиснувши до лівого краю електронної таблиці), одночасно виділяємо лівою кнопкою миші на кожній діаграмі при натиснутій клавіші Shift і групуємо командою **Группировать (Рисование – Действия – Группировать).** Отримана контрольна карта $\bar{x} - s$ - карта зображена на рисунку 6.3.

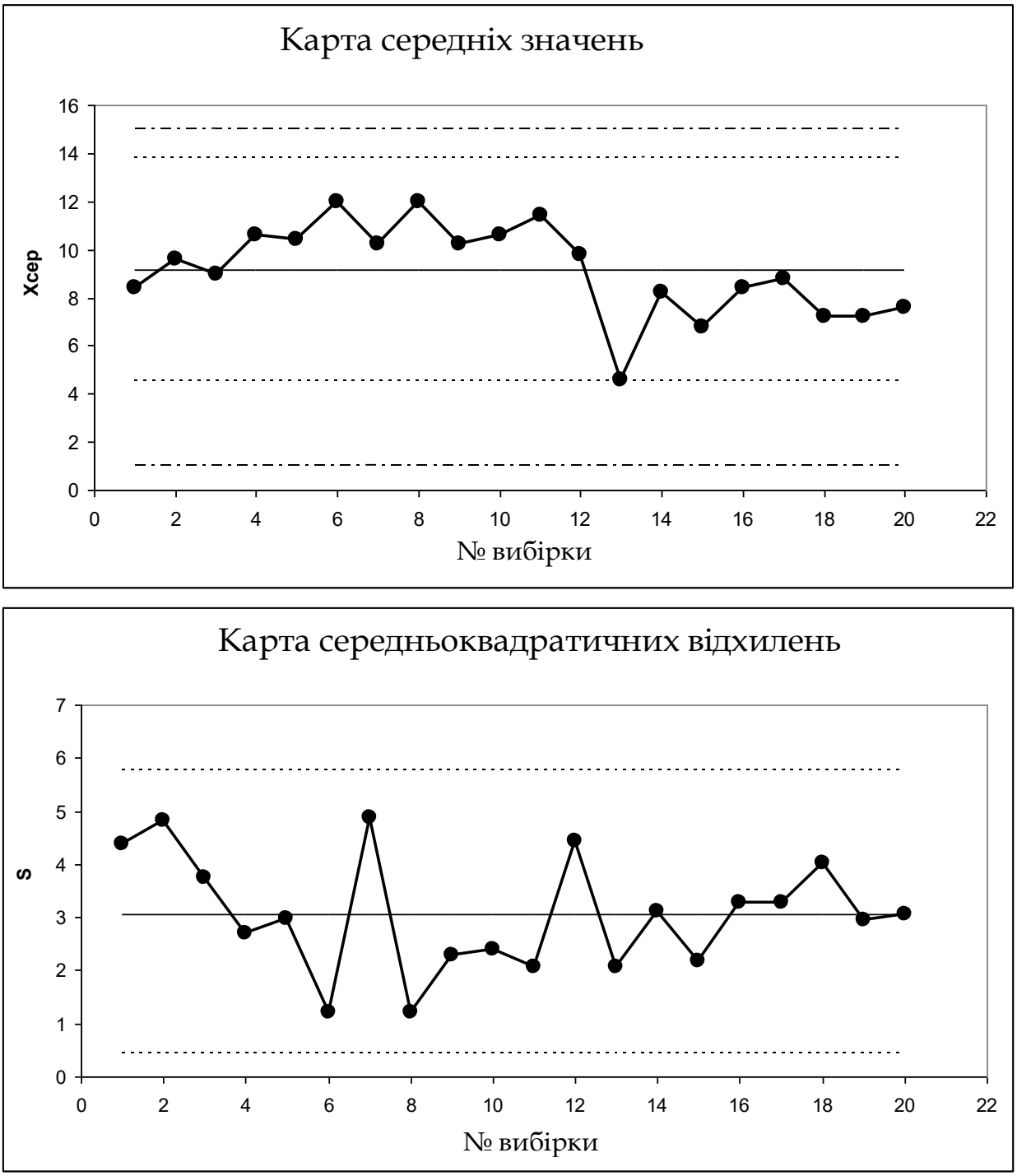


Рисунок 6.3 – $\bar{x} - s$ -карта

Висновок. Аналіз контрольної карти показує, що розсіяння діаметра болта прийнятне, і за показниками розсіяння процес стабільний (обладнання налаштоване достатньо точно), оскільки на *s*-карті відсутні показання розладнаності процесу.

Однак на $\bar{x}$-карті наявні серії з дев'яти точок (з 4 по 12) та з восьми точок (з 13 по 20), розташованих по одну сторону від середньої лінії. Це вказує на нестабільність процесу.

Очевидно в ході процесу при переході від 12-ї до 13-ї точки змінилось математичне очікування діаметра. Варто з'ясувати причину цієї нестабільності і скерувати процес у необхідному напрямку. Після стабілізації контрольну карту слід побудувати наново.

Завдання на лабораторну роботу

1. Виконати розрахунки і побудови відповідно до прикладу 6.
2. Побудувати контрольну карту медіан $\tilde{x}$-карту і контрольну карту розмахів R-карту за результатами вимірювання певного параметра якості, представленого в таблиці 6.3.
3. Провести статистичний аналіз процесу.

Таблиця 6.3 – **Початкові дані вимірювання параметра якості**

№ вибірки	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
1	47	44	32	35	20
2	19	31	37	25	34
3	19	16	11	11	44
4	29	42	29	59	38
5	28	45	12	36	25
6	40	11	35	38	33
7	15	12	30	33	26
8	35	32	44	11	38
9	27	26	37	20	35
10	23	26	45	37	32
11	28	40	44	31	18
12	31	24	25	32	22
13	22	19	37	47	14
14	37	12	32	38	30
15	25	24	40	50	19
16	7	23	31	18	32

Продовження таблиці 6.3

17	38	41	0	40	37
18	35	29	12	48	20
19	31	35	20	24	47
20	27	38	27	40	31
21	42	52	42	24	25
22	31	15	31	3	28
23	27	22	27	32	54
24	34	15	34	29	21
25	37	45	37	14	17

Звіт з лабораторної роботи повинен містити:

I. Тему і мету роботи.

II. Постановку задачі.

III. Хід виконання роботи.

IV. Результати побудови контрольної $\widetilde{x} - R$-карти.

V. Висновки по побудованій контрольній карті.

Лабораторна робота № 7

Тема: Контрольні карти за якісними ознаками

Мета роботи: отримати практичні навички створення та обробки контрольних карт за якісними ознаками (або за альтернативною ознакою) в середовищі *Microsoft Excel*.

Теоретичні відомості

За якісними ознаками (або за альтернативною ознакою) розрізняють такі контрольні карти:

- карта частки дефектної продукції (p-карта);
- карта кількості дефектних одиниць продукції (pn-карта);
- карта кількості дефектів (c-карта);
- карта кількості дефектів на одиницю продукції (u-карта).

Карта частки дефектної продукції. Застосовується для контролю та регулювання технологічного процесу за часткою дефект-

них виробів у вибірці. Точки на контрольній карті ставлять за значенням частки дефектної продукції у вибірках:

$$p_i = \frac{x}{n_i}, \tag{7.1}$$

де n_i – об'єм i-ї вибірки, x – кількість бракованих виробів у вибірці. Вибірку беруть за зміну, добу або більше.

Середню лінію розраховують за формулою:

$$\overline{p} = \frac{\sum_{i=1}^{k} p_i}{k}, \tag{7.2}$$

де k – кількість вибірок, зазвичай k = 20...30.

Контрольні межі знаходять за формулою:

$$K_{B,H} = \overline{p} \pm 3\sqrt{\frac{\overline{p} \cdot (1-\overline{p})}{n_i}}. \tag{7.3}$$

Об'єм вибірки підбирають так, щоб у ній було в основному від 1 до 5 дефектних виробів. Якщо об'єм вибірки неоднаковий при кожному відборі, то контрольні межі знаходять при кожному відборі (для кожної точки), тобто межі в цьому випадку непостійні.

Карта кількості дефектних одиниць продукції. Використовується для контролю і регулювання технологічного процесу за кількістю дефектних виробів у виборці. Використовують вибірки постійного об'єму. Об'єм вибірки підбирають так, щоб у ній було в основному від 1 до 5 дефектних виробів. Точки наносять на карту за кількістю дефектних виробів у вибірці $p_i n$.

Середню лінію розраховують за формулою:

$$\overline{p}n = \frac{\sum_{i=1}^{k} p_i n}{k}. \tag{7.4}$$

Контрольні межі знаходять за формулою:

$$K_{B,H} = \overline{p}n \pm 3\sqrt{\overline{p}n(1-\overline{p})}, \tag{7.5}$$

де $\overline{p} = \overline{p}n / n$.

Якщо $K_н$<0, його не розглядають.

Карта кількості дефектів. В цих картах регулюється кількість дефектів *c*, виявлених в установленій одиниці продукції, що контролюється, наприклад, в рулоні тканини чи паперу, на визначеній площі пластику, скла тощо. Передбачають таку одиницю продукції, що контролюється, щоб вона містила в основному 1…5 дефектів.

Середню лінію знаходять за формулою:

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^{k} c_i}{k}. \qquad (7.6)$$

Контрольні межі визначаються за формулою:

$$K_{B,H} = \bar{c} \pm 3\sqrt{\bar{c}}. \qquad (7.7)$$

Карта кількості дефектів на одиницю продукції. Використовується замість *c*-карти, коли параметр одиниці продукції (наприклад, площа, довжина) не є постійною величиною, тобто об'єм вибірки непостійний. Точки на *u*-карті – це значення $u_i = c_i / n_i$, де c_i – кількість дефектів в *i*-й виборці.

Середня лінія визначається за формулою:

$$\bar{u} = \sum_{i=1}^{k} c_i \Big/ \sum_{i=1}^{k} n_i. \qquad (7.8)$$

Контрольні межі знаходять таким чином:

$$K_{B,H} = \bar{u} \pm 3\sqrt{\bar{u} / n_i}. \qquad (7.9)$$

Оскільки об'єм вибірки непостійний, межі також непостійні, то їх обчислюють для кожної точки.

Хід виконання роботи

Приклад 7. При впровадженні статистичного регулювання виробництва продукції отримані дані, наведені в таблиці 7.1. Побудувати контрольну *p*-карту та провести за нею статистичний аналіз процесу.

Проводимо необхідні розрахунки: знаходимо значення середньої лінії і контрольних меж для *p*-карти та будуємо контрольну карту. Результати розрахунків і побудови контрольної карти представлені в таблиці 7.1 та на рисунку 7.1.

Таблиця 7.1 – **Дані кількості дефектних виробів для 25 вибірок**

№ вибірки	Об'єм вибірки	Кількість дефектних виробів	Частка дефектної продукції у вибірках, *pi*	Середня лінія	Нижня межа	Верхня межа
1	100	2	0,020	0,020	-0,022	0,062
2	110	2	0,018	0,020	-0,020	0,060
3	100	1	0,010	0,020	-0,022	0,062
4	120	3	0,025	0,020	-0,018	0,058
5	150	3	0,020	0,020	-0,014	0,054
6	760	10	0,013	0,020	0,005	0,035
7	140	2	0,014	0,020	-0,016	0,055
8	135	4	0,030	0,020	-0,016	0,056
9	850	17	0,020	0,020	0,006	0,034
10	160	2	0,013	0,020	-0,013	0,053
11	125	2	0,016	0,020	-0,018	0,057
12	112	2	0,018	0,020	-0,020	0,059
13	180	3	0,017	0,020	-0,011	0,051
14	750	15	0,020	0,020	0,005	0,035
15	110	3	0,027	0,020	-0,020	0,060
16	132	5	0,038	0,020	-0,017	0,056
17	110	3	0,027	0,020	-0,020	0,060
18	900	20	0,022	0,020	0,006	0,034
19	200	4	0,020	0,020	-0,010	0,049
20	750	16	0,021	0,020	0,005	0,035
21	250	3	0,012	0,020	-0,007	0,046
22	100	1	0,010	0,020	-0,022	0,062
23	125	2	0,016	0,020	-0,018	0,057
24	113	3	0,027	0,020	-0,020	0,059
25	870	20	0,023	0,020	0,006	0,034

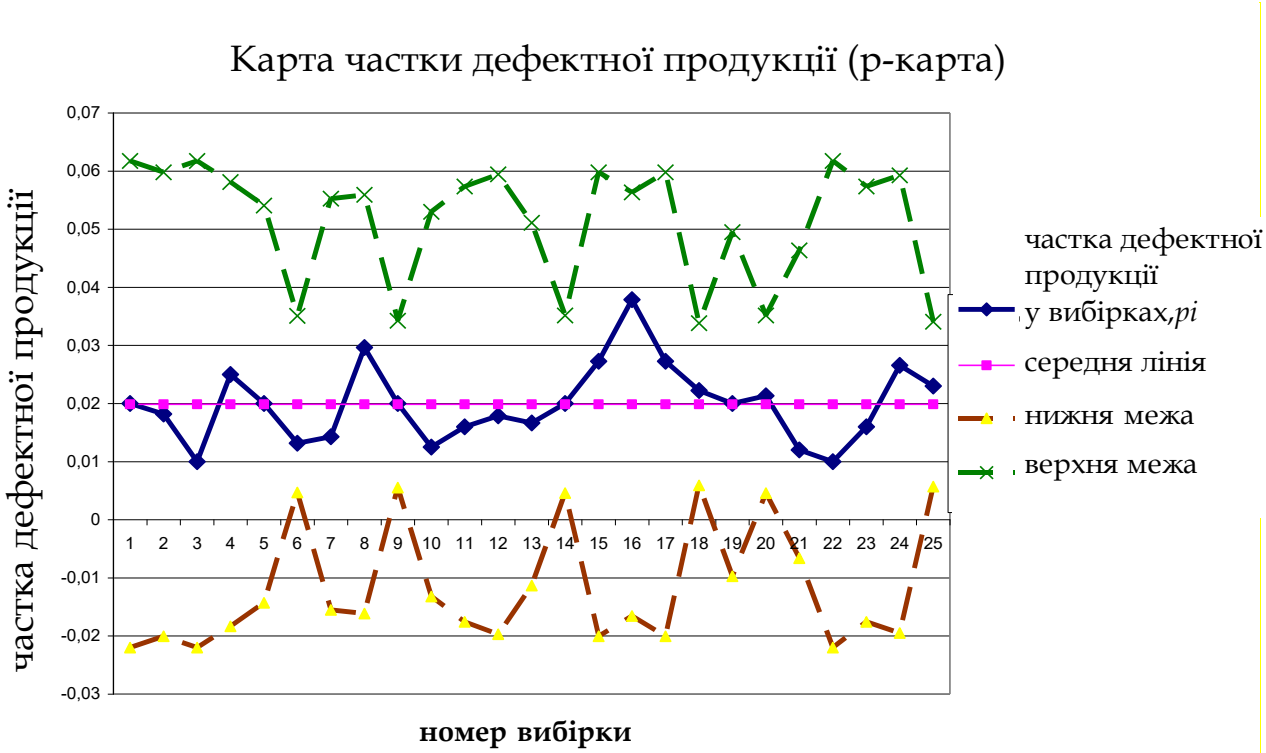


Рисунок 7.1 – Контрольна *p*-карта за даними прикладу 7

Висновок: на *p*- карті немає ознак розладнаності процесу, тому процес варто вважати стабільним.

Завдання на лабораторну роботу

1. Виконати розрахунок і побудувати карти відповідно до прикладу 7.

2. На целюлозно-паперовому підприємстві при контролі рулонів паперу однакової довжини протягом 25 днів було виявлено кількість дефектів на один рулон, подану в таблиці 7.2. Побудувати за існуючими даними контрольну карту кількості дефектів (*c*-карту) та визначити, чи стабільний технологічний процес.

Таблиця 7.2 – **Дані про кількість дефектів на один рулон**

№ вибірки	Кількість дефектів у рулоні	№ вибірки	Кількість дефектів у рулоні
1	3	14	5
2	4	15	6
3	5	16	3

Продовження таблиці 7.2

4	7	17	5
5	3	18	4
6	5	19	6
7	6	20	5
8	2	21	5
9	4	22	7
10	6	23	4
11	3	24	3
12	7	25	6
13	4		

3. Побудувати контрольну карту кількості дефектних одиниць продукції (*pn*-карту) за результатами, поданими в таблиці 7.3, з урахуванням того, що об'єм вибірки постійний і дорівнює 100. За допомогою карти провести статистичний аналіз процесу.

Таблиця 7.3 – **Дані про кількість дефектів при постійному об'ємі вибірки**

№ вибірки	Кількість дефектів у рулоні	№ вибірки	Кількість дефектів у рулоні
1	5	14	3
2	2	15	6
3	3	16	4
4	0	17	1
5	2	18	2
6	3	19	3
7	2	20	1
8	4	21	6
9	6	22	2
10	1	23	3
11	2	24	5
12	3	25	2
13	4		

4. Побудувати за існуючими даними (таблиця 7.4) контрольну карту та визначити, чи технологічний процес стабільний.

Таблиця 7.4 –**Дані про кількість дефектів в рулоні**

№ вибірки	Об'єм вибірки	Кількість дефектів у рулоні	№ вибірки	Об'єм вибірки	Кількість дефектів у рулоні
1	1,0	3	11	1,8	7
2	1,0	4	12	1,8	9
3	1,0	3	13	1,0	3
4	1,0	2	14	1,0	2
5	1,0	4	15	1,0	5
6	1,5	7	16	1,0	3
7	1,5	5	17	1,5	6
8	1,5	6	18	1,5	6
9	1,5	6	19	1,5	3
10	1,5	4	20	1,5	6

Звіт з лабораторної роботи повинен містити:

I. Тему і мету роботи.

II. Постановку задачі.

III. Хід виконання роботи.

IV. Результати побудови контрольних карт за якісними ознаками.

V. Висновки по побудованих контрольних картах.

Критерії оцінювання знань студентів із дисципліни

Формою підсумкового контролю знань студентів є іспит в усній формі. Об'єктом контролю знань студентів у формі іспиту є результати відповіді на теоретичні питання та виконання письмових екзаменаційних завдань. На іспит виносяться вузлові питання, типові задачі, завдання, що потребують творчої відповіді та вміння синтезувати отримані результати й застосовувати їх у розв'язанні практичних задач тощо.

Усі білети з дисципліни «Управління якістю в проектах» є рівноцінними за складністю, охоплюють значну частину нормативного матеріалу курсу та складені таким чином, щоб стимулювати студентів давати глибоку та творчу відповідь.

Розроблені та схвалені на засіданні кафедри екзаменаційні білети друкуються на спеціальних бланках, підписуються лектором потоку та затверджуються завідувачем кафедри.

Кожний екзаменаційний білет містить три завдання, оцінка виконання яких дозволяє визначити рівень знань студентів. Результати іспиту оцінюються в діапазоні від 0 до 60 балів. Кожна відповідь на питання екзаменаційного білету оцінюється за шкалою 10; 5; 0 балів. У разі, коли відповіді студента оцінено менше ніж у 30 балів, він отримує незадовільну оцінку за результатами іспиту та незадовільну загальну підсумкову оцінку. У цьому випадку отримані результати поточного контролю не враховуються.

Виконання перших двох завдань спрямовано на з'ясування того, як студент засвоїв набуті знання нормативного характеру. До складу цього блоку завдань включено:

Перше та друге завдання — теоретичне питання деталізованого характеру.

Теоретичне питання буде мати чіткий конкретний характер, і відповідь на нього також повинна бути чіткою та конкретною. За цим пунктом студент повинен надати розгорнуту й повну відповідь обсягом від половини до цілої сторінки.

Основна мета перевірки відповіді на це завдання – визначити конкретний рівень знання студентом нормативного матеріалу з конкретного питання конкретної теми.

Третє завдання – аналітико-розрахункова задача.

У процесі виконання цього завдання від студента буде вимагатися проаналізувати вихідні умови задачі та визначити, чи є наданий обсяг інформації достатнім для розв'язку, розв'язати задачу, викласти у своїй відповіді повний хід рішення і отриману відповідь.

За результатами виконання цього завдання можна оцінити рівень умінь та навичок студентів у здійсненні техніко-

економічних розрахунків щодо обґрунтування вибору рішень, які мають прийматися в типових ситуаціях під час використання сучасних інструментів управління якістю.

Для оцінювання рівня відповідей студентів на теоретичні питання використовуються такі критерії:

- відмінному рівню (20 балів) відповідає виявлення всебічного системного та глибокого знання програмного матеріалу; засвоєння основної та додаткової літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами, передбаченими програмою; уміння використовувати їх для вирішення як типових, так і нетипових практичних ситуацій; виявлення творчих здібностей у розумінні навчально-програмного матеріалу;

- задовільному рівню (10 балів) відповідає виявлення знань основного програмного матеріалу; засвоєння інформації в основному з лекційного курсу; володіння необхідними методами, методиками та інструментами, передбаченими програмою; уміння використовувати їх для вирішення типових ситуацій, припускаючись окремих незначних помилок;

- незадовільному рівню (0 балів) відповідає виявлення значних прогалин у знаннях основного програмного матеріалу; володіння окремими поняттями, методиками та інструментами, припускаючись у їх використанні принципових помилок.

Письмове розв'язання розрахунково-аналітичної задачі, що дозволяє перевірити сформованість відповідних умінь та навичок та виконання графоаналітичних завдань, оцінюється на «відмінно» (20 балів), «задовільно» (10 балів), «незадовільно» (0 балів) залежно від:

а) точності розв'язання задачі;

б) повноти розв'язання задачі;

в) ступеня обґрунтованості відповіді за результатами розрахунків.

Максимальна кількість балів, яку може отримати студент на іспиті, не може перевищувати 60 балів.

Перелік питань, що охоплюють зміст робочої програми дисципліни та виносяться на іспит

1. Поняття якості. Основні параметри якості продукту та послуги.
2. Аспекти якості у вітчизняній та зарубіжній практиці управління проектами.
3. Якість, вимоги до якості.
4. Види і характеристики потреб.
5. Принцип відображення якості.
6. Формування якості. Петля якості (принцип життєвого циклу).
7. Аналіз основних шкіл менеджменту.
8. Японська наукова школа менеджменту якості.
9. Поняття «управління якістю» і «система управління якістю». Призначення системи якості.
10. Цілі й політика у сфері якості.
11. Вхідні дані планування якості проекту
12. Методи планування якості проекту
13. Вхідні дані забезпечення якості проекту.
14. Методи забезпечення якості проекту.
15. Контроль якості проекту
16. Гістограми як метод контролю якості.
17. Стратифікація як метод контролю якості.
18. Діаграми Парето як метод контролю якості.
19. Причинно-наслідкові діаграми як метод контролю якості.
20. Контрольні листки як метод контролю якості.
21. Контрольні карти як метод контролю якості.
22. Діаграми розсіювання як метод контролю якості.
23. Рівні стандартизації і види стандартів.
24. Стандарти обов'язкового використання
25. Стандарти добровільного використання
26. ISO – Міжнародна організація по стандартизації
27. IEC – Міжнародна електротехнічна комісія.
28. Європейські організації по стандартизації.
29. Цілі міжнародної стандартизації вимог до якості.
30. Цілі європейської стандартизації вимог до якості.

31. Основні етапи розвитку стандартів у сфері управління якістю.
32. Значення стандартизації вимог до якості для споживачів, для виробників, для суспільства.
33. Класифікація стандартів ISO серії 9000 за змістом.
34. Класифікація стандартів ISO серії 9000 за призначенням. Основні стандарти.
35. Стандарти по категоріях продукції.
36. Стандарти по перевірці систем якості.
37. Загальні відомості про сертифікацію систем якості.
38. Органи по сертифікації систем якості.
39. Державна система сертифікації УкрСЕПРО.
40. Недержавна система сертифікації (на прикладі представництва TUV CERT).
41. Схема сертифікації системи якості в системі УкрСЕПРО.
42. Управління економікою якості.
43. Управління витратами на якість. Управління вартістю низької якості.
44. Управління витратами на процеси.
45. Визначення та структура витрат на якість.

Основні терміни та визначення

Якість — це ступінь, до якого сукупність власних характеристик продукції, процесу або системи задовольняє сформульовані потреби або очікування – загальнозрозумілі чи обов'язкові.

Забезпечення якості — це складова менеджменту якості, спрямована на одержання впевненості в тому, що вимоги до якості буде виконано; означає наявність в організації системи, що забезпечує ефективний контроль операцій; усунення невідповідностей на всіх етапах господарської діяльності.

Менеджмент якості — це координована діяльність з управління та управління діяльністю організації стосовно якості, що передбачають запровадження: політики та завдань у сфері якості, планування якості, управління якістю, забезпечення якості, поліпшення якості.

Петля якості — це концептуальна модель взаємозалежних видів діяльності, що впливають на якість на різних стадіях – від визначення потреб до оцінювання ступеня їх задоволення; являє собою модель впливу системи якості на процес створення продукції або надання послуг шляхом послідовної реалізації функцій адміністративного та оперативного управління підприємством.

Планування якості — це складова менеджменту якості, що полягає у встановленні цілей у сфері якості та визначенні необхідних робочих процесів і відповідних ресурсів, необхідних для досягнення цих цілей.

Поліпшення якості — це складова менеджменту якості, яка полягає в підвищенні спроможності виконувати вимоги до якості; являє собою постійну діяльність, спрямовану на підвищення технічного рівня продукції, якості її виготовлення, удосконалення елементів виробництва й системи якості в цілому.

Політика якості — основні напрями й цілі організації у сфері якості, що офіційно оформлюються вищим керівництвом.

Процесний підхід — під процесним підходом в управлінні якістю розуміють застосування в межах організації системи процесів разом з їх визначенням та взаємодією, а також управління ними.

Система менеджменту якості — це організаційна основа управління підприємством, яка в широкому розумінні може розглядатися як система управління, що спрямовує та контролює діяльність

організації щодо якості; цю систему треба розглядати як широку організаційну структуру, яка не тільки виконує функції управління якістю, але й включає елементи з інших сфер діяльності, котрі найбільше впливають на якість продукції.

Система якості — сукупність організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення управління якістю.

Управління якістю — складова менеджменту якості, що полягає у виконанні вимог до якості; це виключно діяльність оперативного характеру, спрямована на виконання вимог до якості, вилучення невідповідностей та проблем, пов'язаних із поганою якістю.

«Зірка якості» — графічна інтерпретація основних етапів розвитку систем управління якістю за такими характеристиками: система мотивації якісної роботи, система навчання й підготовки персоналу, система взаємовідносин із постачальниками, система взаємовідносин зі споживачами, документація системи, тобто документальне оформлення системи управління якістю підприємства в документах.

Вибірковий контроль – контроль, за якого рішення про якість контрольованої продукції приймають за результатами перевірки однієї чи кількох вибірок із партії.

Вхідний контроль – контроль споживачем сировини, матеріалів, комплектуючих виробів і готової продукції, які надходять до нього від інших підприємств чи інших дільниць виробництва.

Контроль якості – це діяльність, яка включає проведення вимірів, експертизи, іспитів і оцінки однієї або кількох характеристик об'єкта і порівняння отриманих результатів з установленими вимогами для того, щоб визначити ступінь відповідності за кожною з цих характеристик.

Настанова з якості – документ як внутрішнього, так і зовнішнього використання, що містить погоджену інформацію про наявну в організації систему менеджменту якості.

Операційний контроль – контроль продукції (чи технологічного процесу), який виконують після завершення певної виробничої операції.

Плани контролю – система даних про вид і методи контролю, обсяги контрольованих партій та вибірок, контрольні нормативи та вирішальні правила, що рекомендуються до застосування в процесі проведення контрольних операцій.

Приймальний контроль – це контроль готової продукції після завершення всіх технологічних операцій з її виготовлення, за результатами якого приймають рішення про придатність продукції для постачання чи використання.

Протоколи якості – документи з об'єктивними доказами виконаних робіт чи одержаних результатів.

Суцільний контроль – контроль, за якого рішення про якість контрольованої продукції приймають за результатами перевірки кожної одиниці продукції.

Цикл Демінга (*PDCA* – Plan-Do-Check-Act) — концепція постійного циклічного поліпшення якості процесів за рахунок зменшення варіацій і виключення причин, що порушують стабільність процесів при послідовному виконанні в межах організації чотирьох етапів робіт: планування — виконання — перевіряння — корегувальні дії.

Інструменти контролю якості – комплекс статистичних методів, що застосовуються для збору й аналізу первинних даних, які доцільно використовувати в операційній системі під час регулювання стабільності перебігу технологічного процесу.

Інструменти управління якістю – комплекс статистичних методів управління якістю, які дозволяють здійснити аналіз кількісних і якісних даних і застосовуються для перетворення вимог споживача на параметри якості очікуваного продукту.

Методи статистичного управління якістю – комплекс методів статистичного аналізу, спрямованих на забезпечення стабільності процесів і зменшення їх варіабельності. До складу цієї групи методів належать сім простих інструментів контролю якості та сім інструментів управління якістю.

Методологія «шість сигм» – стратегічний підхід до вдосконалення бізнесу, у рамках якого проводяться заходи щодо знаходження й виключення причин помилок або дефектів у бізнес-процесах, шляхом зосередження на тих вихідних параметрах, які є критично важливими для споживача.

Методологія функціонального моделювання (*IDEFO*) — підхід до опису та класифікації процесів в організації, згідно з яким процес зображається у вигляді функціонального блоку, який перетворює входи у виходи за наявності необхідних ресурсів.

Реінжиніринг бізнес-процесів (*BPR – Business Process Reengineering*) – метод кардинальної перебудови бізнес-процесів з метою досягнення якісно іншого, більш високого рівня показників виробничо-господарської діяльності підприємства; використовується як комплексний засіб реорганізації підприємств або окремих його організаційних одиниць. BPR спрямовано на створення принципово нових бізнес-процесів, які дозволяють різко підвищити ефективність діяльності компанії в цілому.

Витрати відповідності – це витрати на задоволення вимог споживача за умови відсутності дефектів процесів, до складу яких включають витрати, пов'язані з проведенням усіх видів робіт із забезпечення якості (витрати на запобігання появі дефектної продукції, на оцінку якості).

Витрати невідповідності – це витрати, пов'язані з усуненням невідповідностей, тобто витрати, зумовлені дефектами процесу, до складу яких включають витрати від виробництва дефектної продукції як у процесі виготовлення (внутрішні), так і у споживача (зовнішні).

Диференційний метод оцінки якості продукції – ґрунтується на використанні одиничних показників якості, коли визначається, за якими показниками досягнуто рівня базового зразка, а за якими ці значення відрізняються. Для бажаних показників, зі збільшенням яких якість поліпшується, визначається співвідношення показника якості зразка, що оцінюється, та показника якості базового зразка. Для небажаних показників, зі збільшенням котрих якість погіршується, визначається співвідношення показника якості базового зразка до показника якості зразка, що оцінюється.

Змішаний метод оцінки рівня якості продукції – ґрунтується на одночасному використанні одиничних і комплексних показників оцінювання якості продукції, коли частина одиничних показників поєднується у групи, а для кожної групи розраховується відповідний комплексний показник. Далі на основі отриманої сукупності комплексних і одиничних показників якості можна оцінити рівень якості диференційним методом.

Комплексний метод оцінювання якості продукції – ґрунтується на використанні узагальненого показника якості продукції, що являє собою функцію від одиничних показників. Узагальнений показник може бути вираженим головним показником, інтегральним показником та середньозваженим показником.

Функціонально-вартісний аналіз — метод системного дослідження функцій окремого виробу, процесу або структури на всіх стадіях життєвого циклу виробу та забезпечення відповідності якості й корисних функцій продукції витратам на них.

Тотальний менеджмент якості (TQM) – це концепція управління організацією, котра передбачає загальне цілеспрямоване та добре скоординоване застосування систем і методів управління якістю в усіх сферах діяльності — від досліджень до післяпродажного обслуговування — за участі керівництва та співробітників усіх рівнів та за раціонального використання технічних можливостей.

Галузь стандартизації – це сукупність взаємопов'язаних об'єктів стандартизації.

Нормативний документ — документ, що установлює правила, загальні принципи чи характеристики різних видів діяльності або їх результатів. Цей термін охоплює такі поняття, як «стандарт», «кодекс установленої практики» та «технічні умови».

Об'єкт стандартизації — предмет (продукція, процес, послуга), який підлягає стандартизації.

Орган стандартизації — орган, що займається стандартизацією, визнаний на національному, регіональному чи міжнародному рівні, основними функціями якого є розроблення, схвалення чи затвердження стандартів.

Система екологічного менеджменту (*EMS – Environmental Management System*) — базується на групі стандартів ISO 14000, які, на відміну від багатьох інших природоохоронних стандартів, зорієнтовано не на кількісні параметри (обсяг викидів, концентрацію речовини) і не на технології, а на формування задовільної екологічної поведінки на трьох рівнях: організаційному — через поліпшення екологічної «поведінки» корпорацій; національному — через створення істотного доповнення до національної нормативної бази та компонента державної екологічної політики; міжнародному — через поліпшення умов міжнародної торгівлі.

Стандарт — документ, що встановлює для загального і багаторазового застосування правила, загальні принципи або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів, з метою досягнення ступеня впорядкованості у певній сфері.

Стандарт на систему якості — це документ, який установлює вимоги до системи якості, що можуть охоплювати різні елементи життєвого циклу (петлі якості) продукції.

Стандартизація — діяльність, що полягає у встановленні положень для загального і багаторазового застосування наявних чи можливих завдань з метою досягнення оптимального ступеня впорядкування у певній сфері, результатом якої є підвищення ступеня відповідності продукції, процесів та послуг їх функціональному призначенню, усунення бар'єрів у торгівлі і сприяння науково-технічному співробітництву.

Технічний регламент — нормативно-правовий акт, прийнятий органом державної влади, що встановлює технічні вимоги до продукції, процесів чи послуг безпосередньо або через посилання на стандарти чи відтворює їх зміст.

Технічні умови — документ, що встановлює технічні вимоги, яким повинні відповідати продукція, процеси чи послуги. Технічні умови можуть бути стандартом, частиною стандарту або окремим документом.

Документована процедура — установлений спосіб проведення певної діяльності чи процесу.

Методика — установлений спосіб діяльності або здійснення процесу.

Програма з якості – документ, що визначає порядок застосування системи управління якістю до конкретних проекту, продукції, процесу чи контракту.

Процес – сукупність взаємопов'язаних видів діяльності, у межах яких відбувається перетворення входів у виходи; на вході використовується один чи більше ресурсів, на виході створюється продукт, що має цінність для споживача.

Аудит першою стороною (внутрішній аудит) — це аудит, який проводиться для власних цілей самою організацією чи за її дорученням і може бути підставою для самодекларації організації про відповідність.

Аудит другою стороною (зовнішній аудит) — це аудит, який проводиться споживачами організації чи іншими особами за їхнім дорученням.

Аудит третьою стороною (зовнішній аудит) — це аудит, який проводиться сторонніми незалежними аудиторськими організаціями, котрі мають акредитацію та здійснюють сертифікацію чи реєстрацію відповідності вимогам певного стандарту, наприклад, ISO 9001.

Аудит системи якості — документована діяльність, що проводиться для отримання шляхом перевірки та оцінювання об'єктивних доказів того, що елементи системи якості, котрі застосовуються, відповідають їй, що вона розвивається, документується та ефективно використовується відповідно до конкретних вимог.

Аудит якості — систематичне й незалежне випробування та оцінювання відповідності діяльності із забезпечення якості та її результатів запланованим заходам, оцінки ефективності їх упровадження й досягнення поставлених цілей.

Аудит якості продукції — кількісне оцінювання відповідності встановленим показникам якості продукції.

Аудит якості процесу — аналіз елементів процесу, оцінювання його повноти, правильності вибору умов проведення й можливої ефективності.

Добровільна сертифікація — проводиться на відповідність усім необхідним споживчим вимогам у не регульованій законом сфері та свідчить про виконання підвищених вимог до якості порівняно з обов'язковими вимогами, завдяки чому має підвищену ринкову вартість.

Обов'язкова сертифікація — проводиться на відповідність обов'язковим вимогам нормативної документації, регламентованим законодавством стосовно безпеки продукції для життя, здоров'я громадян; її сумісності та взаємозамінності, охорони навколишнього середовища; метрологічних норм і правил тощо.

Сертифікат на систему якості — це документ, який видається підприємству органом із сертифікації систем якості та засвідчує відповідність створеної СМЯ вимогам нормативного документа (стандарту), а також підтверджує спроможність підприємства забезпечувати й підтримувати якість своєї продукції на відповідному рівні.

Сертифікація – процедура, за допомогою якої визнаний в установленому порядку орган документально засвідчує відповідність продукції, системи управління якістю, системи управління довкіллям, персоналом установленим законодавством вимогам.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Законодавчі акти та нормативні документи

1. *Закон* УРСР про захист прав споживачів // Відомості Верховної Ради УРСР. — 1991. — № 30. — С. 379, 819—829.
2. *Закон* України «Про підтвердження відповідності» від 17.05.2001 р. № 2406-III // Відомості Верховної Ради (ВВР). — 2001. — № 32.— С. 169.
3. *Указ* Президента України «Про заходи щодо підвищення якості вітчизняної продукції» від 23.02.2001 р. № 113 [Електронний ресурс] // Урядовий кур'єр. — 2001. — № 42. — С. 10. — Режим доступу : http://www.udc.com.ua/dc/udc?p=103
4. *Закон* України «Про стандартизацію» від 17.05.2001 р. № 2408-III // Відомості Верховної Ради. — 2001. — № 31. — С. 145.
5. *Постанова* Кабінету Міністрів України «Про затвердження плану першочергових заходів щодо впровадження систем управління якістю на підприємствах на 2001—2002 роки» від 26.09.2001 р. № 462-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.dstu.gov.ua/quality/plan_qualy.html
6. *Концепція* державної політики у сфері управління якістю продукції (товарів, робіт, послуг) [Електронний ресурс] : Проект. — Режим доступу : http://www.dstu.gov.ua/quality/zak-pol2.html
7. *Перелік* продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації в Україні. — К. : Держстандарт України, 1998.
8. *Про державний* нагляд за додержанням стандартів, норм і правил та відповідальність за їх порушення : Декрет Кабінету Міністрів України від 8.04.1993 р. № 30—93 //Урядовий кур'єр. — № 56 (166) від 20 квітня 1993 р.
9. *Про забезпечення* єдності вимірювань : Декрет Кабінету Міністрів України //Голос України. — № 85 (585) від 11 травня 1995 р.
10. *ДСТУ ISO 9001-2001.* Системи управління якістю. Вимоги. — К. : Держстандарт України, 2001.
11. *ДСТУ ISO 9000-2001.* Системи управління якістю. Основні положення та словник. — К. : Держстандарт України, 2001.
12. *ДСТУ ISO 9004-2001.* Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності. — К. : Держстандарт України, 2001.
13. *ДСТУ ISO 14000-97.* Системи управління навколишнім середовищем. Склад та опис елементів і настанови щодо їх застосування. — К. : Держстандарт України, 1997.
14. *ДСТУ ISO 9001…4-95…98*. Стандарти з управління якістю та забезпечення якості. — К. : Держстандарт України, 1998.
15. *ДСТУ 3410…3420.* Система сертифікації УкрСЕПРО. — К. : Держстандарт України, 1996.

Основна література

1. *Всеобщее* управление качеством : учебник для вузов / [О. П. Глудкин, Н. М. Горбунов, А. И. Гуров, Ю. В. Зорин] ; под ред. О. П. Глудкина. — М. : Горячая линия — Телеком, 2001. — 600 с.
2. *Лапидус В. А.* Всеобщее качество (TQM) в российских компаниях / Гос. ун-т управления ; Нац. фонд подготовки кадров / Лапидус В. А. — М. : ОАО «Типография «Новости», 2000. — 432 с.
3. *Лега Ю. Г.* Якість, ціна та ефективність виробництва : [монографія] / Ю. Г. Лега, О. М. Поляков. — К. : Наукова думка, 2008. – 503 с.
4. *Огвоздин В. Ю.* Управление качеством. Основы теории и практики : учеб. пособие / Огвоздин В. Ю. — М. : Дело и сервис, 2002. — 160 с.
5. *Окрепилов В. В.* Управление качеством : учебник / Окрепилов В. В. — М. : Экономика, 1998. — 639 с.
6. *Фомичев С. К.* Основы управления качеством : учеб. пособие / Фомичев С. К., Старостина А. А., Скрябина Н. И. — К. : МАУП, 2000. — 196 с.
7. *Шаповал М. І.* Менеджмент якості : підручник / Шаповал М. І. — К. : Знання, 2006. — 471 с.
8. *Шарипов С. В.* Система менеджмента качества / С. В. Шарипов, Ю. В. Толстова. — С.Пб. : Питер, 2004. — 192 с.

Додаткова література

1. *Басаков М. И.* Сертификация продукции и услуг с основами стандартизации и метрологии : учеб. пособие / Басаков М. И. — Ростов н/Д. : МарТ, 2000. — 256 с.
2. *Басовский Л. Е.* Управление качеством : учебник / Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев. — М. : ИНФРА-М, 2000. — 212 с.
3. *Бичківський Р.* Управління якістю : навч. посіб. / Бичківський Р. — Л. : Львівська політехніка, 2000. — 329 с.
4. *Варакута С. А.* Управление качеством продукции : учеб. пособие / Варакута С. А. — М. : ИНФРА-М, 2001. — 207 с.
5. *Герчикова И. Н.* Международные экономические организации: регулирование мирохозяйственных связей и предпринимательской деятельности : учеб. пособие / Герчикова И. Н. — М. : Консалтбанкир, 2000. — 624 с.
6. *Гибсон Дж. Л.* Организация: поведение, структура, процессы / Гибсон Дж. Л., Иванцевич Д. М., Донелли Д. Х. ; пер. с англ. — [8-е изд.]. — М. : ИНФРА-М, 2000. — 662 с.
7. *Деминг Э.* Выход из кризиса / Деминг Э. — Тверь : Альба, 1994. — 497 с.

8. *Исикава К.* Японские методы управления качеством / Исикава К. ; пер. с англ. — М. : Экономика, 1988. — 215 с.
9. *Котлер Ф.* Основы маркетинга / Котлер Ф. ; пер. с англ. — М. : Прогресс, 1990. — 736 с.
10. *Кравченко В. Ф.* Организационный инжиниринг : учеб. пособие / Кравченко В. Ф., Кравченко Е. Ф., Забелин П. В. — М. : Приор, 1999. — 256 с.
11. *Кремнев Г. Р.* Управление производительностью и качеством: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 5 / Кремнев Г. Р. — М. : ИНФРА-М, 1999. — 312 с.
12. *Крылова Г. Д.* Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник для вузов / Крылова Г. Д. — М. : Аудит, ЮНИТИ, 2000.
13. *Леон Р.* Управление качеством. Робастное проектирование. Метод Тагути : [монография] / [Р. Леон, А. Шумейкер, Г. Тагути и др.] ; пер. с англ. — М. : СЕЙФИ, 2002. — 384 с.
14. *Лифиц И. М.* Основы стандартизации, метрологии, сертификации : учебник / Лифиц И. М. — М. : Юрайт, 1999. — 285 с.
15. *Лифиц И. М.* Теория и практика оценки конкурентоспособности товаров и услуг / Лифиц И. М. — М. : Юрайт, 2001. — 224 с.
16. *Минаев Э. С.* Управление производством и операциями: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 15 / Минаев Э. С., Агеева Н. Г., Аббата Дага А. — М. : ИНФРА-М, 1999. — 328 с.
17. *Мишин В. Н.* Управление качеством : учеб. пособие для вузов / Мишин В. Н. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. — 303 с.
18. *Надлежащая* производственная практика лекарственных средств / [под ред. Н. А. Ляпунова, В. А. Загория, В. П. Георгиевского и др.]. — К. : МОРИОН, 1999. — 896 с.
19. *Основы* функционально-стоимостного анализа / [под ред. М. Г. Карпунина, Б. И. Майданчика]. — М. : Энергия, 1980. — 175 с.
20. *Плоткін Я. Д.* Виробничий менеджмент : навч. посіб. ; збір. вправ / Я. Д. Плоткін, І. Н. Пащенко. — Л. : Львівська політехніка, 1999. — 258 с.
21. *Производственный* менеджмент : учебник для вузов / [С. Д. Ильенкова и др.]. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. — 583 с.
22. *Реструктуризация* предприятий и компаний : справ. пособие / [И. И. Мазур, В. Д. Шапиро и др.] ; под ред. И. И. Мазура. — М. : Высшая школа, 2000. — 587 с.
23. *Созвездие* качества 2001 : сб. докл. участников. — К. : Украинская ассоциация качества, МЦ «Прирост», 2001. — 238 с.

24. *Спицнадель В. Н.* Системы качества (в соответствии с международными стандартами ISO семейства 9000) : учеб. пособие / Спицнадель В. Н. — С.Пб. : Бизнес-пресса, 2000. — 336 с.
25. *Стандартизация* и управление качеством продукции : учебник для вузов / [В. А. Швандар и др.]. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 1999. — 487 с.
26. Стивенсон В. Дж. Управление производством / Стивенсон В. Дж. ; пер с англ. — М. : БИНОМ, Лаборатория базовых знаний, 1999. — 927 с.
27. Субетто А. И. Методы оценки качества проектов и работ / Субетто А. И. — Л., 1982. — 128 с.
28. *Управление* качеством : учебник для вузов / [С. Д. Ильенкова и др.]. — М. : Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. — 199 с.
29. *Фейгенбаум А. В.* Контроль качества продукции / Фейгенбаум А. В. — М. : Экономика, 1986.
30. *Фомин В. Н.* Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация : курс лекций / Фомин В. Н. — М. : ТАНДЕМ, 2000. — 320 с.
31. *Фридман П.* Аудит. Контроль затрат и финансовых результатов при анализе качества продукции / Фридман П. ; пер. с англ. — М. : Аудит, ЮНИТИ, 1994. — 286 с.
32. *Харламова Т. Н.* Управление затратами на качество продукции: отечественный и зарубежный опыт : [монография] / Харламова Т. Н. , Герасимов Б. И., Злобина Н. В. — Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. — 108 с.
33. *Харрингтон Дж. Х.* Управление качеством в американских корпорациях / Харрингтон Дж. Х. ; сокр. пер. с англ. — М. : Экономика, 1990. — 271 с.
34. *Шадрин А. Д.* Качество и стандартизация в условиях рынка / А. Д. Шадрин // Стандарты и качество. — 2006. — № 11. — С. 18–23.
35. *Шаповал М. І.* Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації : підручник / Шаповал М. І. — [2-е вид.]. — К. : Укр.-фінський ін-т менеджменту і бізнесу, 1998. — 152 с.
36. *Эддоус М.* Методы принятия решений / М. Эддоус, Р. Стэнсфилд ; пер. с англ. — М. : Аудит, ЮНИТИ, 1997. — 590 с.
37. *Экономика* качества. Основные принципы и их применение / [под ред. Дж. Кампанеллы ; пер. с англ. А. Раскина ; науч. ред. Ю. П. Адлер и С. Е. Щепетова]. — М. : Стандарты и качество, 2005. — 280 с.

Додаток А

ТИПОВЕ ПОЛОЖЕННЯ ПРО КООРДИНАЦІЙНО-РОБОЧУ ГРУПУ ПРИ РОЗРОБЦІ І ВПРОВАДЖЕННІ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

1. Загальні положення

1.1. Координаційно-робоча група (КРГ) створюється на період розробки і впровадження комплексної системи управління якістю продукції (КС УЯП).

1.2. Координаційно-робоча група є тимчасовим підрозділом, що виконує науково-дослідні й організаційні роботи та у своїй діяльності керується: наказами по підприємству; планами підприємства; директивними вказівками вищих організацій; чинною нормативно-технічною документацією (стандартами, технічними умовами, керівними технічними матеріалами тощо).

1.3. Діяльність координаційно-робочої групи планується на основі планів роботи підприємства.

2. Основні задачі та обов'язки

2.1. КРГ здійснює методичне керівництво всіма підрозділами підприємства із питань розробки і впровадження КС УЯП.

2.2. У своїй діяльності КРГ:

- визначає мету і задачі КС УЯП на підприємстві;
- організовує і проводить аналіз стану справ за якістю на підприємстві;
- розробляє технічне завдання на КС УЯП і подає його на затвердження директору;
- розробляє технічний проект КС УЯП, якщо це передбачено технічним завданням;
- готує календарний план розробки і впровадження КС УЯП;
- розробляє технічне завдання і проект основного стандарту підприємства «КС УЯП»;
- погоджує технічні завдання на інші СТП для КС УЯП;
- здійснює координацію і контроль розробки і впровадження СТП;
- проводить експертизу СТП на відповідність загальним принципам і на правильність побудови і викладу;
- формує та оформляє робочий проект КС УЯП;
- організовує технічне навчання розробників стандартів із питань стандартизації та управління якістю;

- вивчає й узагальнює передовий вітчизняний і зарубіжний досвід із питань управління якістю продукції;
- готує при необхідності проект договору з науково-дослідним інститутом на надання науково-методичної допомоги.

2.3. Після закінчення розробки і впровадження комплексу СТП, передбаченого технічним завданням на систему, КРГ оформляє акт про закінчення розробки КС УЯП і передає свої обов'язки відділу (структурному підрозділу), на який покладено керування роботами з управління якістю.

Акт затверджується керівником об'єднання (підприємства).

3. Права

КРГ має право:

1) рекомендувати розробників СТП із числа фахівців відповідних підрозділів;
2) контролювати і вимагати від розробників СТП виконання робіт у задані терміни;
3) представляти розробників СТП за своєчасну (дострокову) розробку СТП і за високу якість робіт до різних видів заохочення, а також до заохочення зі спеціально створених в об'єднанні (на підприємстві) для цієї мети фондів;
4) розміщувати замовлення на розмножувальну базу підприємства та інші служби для виконання робіт, пов'язаних із розробкою і впровадженням КС УЯП;
5) готувати рекомендації, проекти наказів, розпоряджень тощо з питань, пов'язаних із ходом розробки і впровадженням КС УЯП;
6) поширювати вказівки, інструкції та інші документи у сфері своєї компетенції за підписом голови КРГ або його заступника;
7) встановлювати і здійснювати безпосередній зв'язок з організаціями та установами з питань, пов'язаних з управлінням якістю продукції.

4. Структура

В цьому розділі зазначається склад виконавців, керівник групи, підлеглість групи.

До складу КРГ доцільно включати найбільш кваліфікованих фахівців служб і підрозділів об'єднання (підприємства). Рекомендується окремих фахівців на період функціонування КРГ звільнити від виконання інших службових обов'язків.

КРГ очолюється головним інженером (заступником директора підприємства за якістю) і підпорядковується безпосередньо директору.

Додаток Б

ПРОГРАМА АНАЛІЗУ СТАНУ СПРАВ ЩОДО ЯКОСТІ В ОБ'ЄДНАННІ (НА ПІДПРИЄМСТВІ)

1. Загальна характеристика об'єднання (підприємства) і його продукції

1.1. Характеристика виробництва і продукції, що випускається, в динаміці: обсяг, номенклатура, серійність, частота змінюваності продукції, категорії якості, сортність, рівень уніфікації і стандартизації продукції тощо.

1.2. Плановані та звітні показники, що характеризують діяльність об'єднання (підприємства) за якістю. Система розробки планів підвищення рівня якості, планів розвитку підприємства.

1.3. Структура об'єднання (підприємства), коротка характеристика підрозділів, їх підлеглість.

1.4. Функціонування в об'єднанні (на підприємстві) різних систем управління якістю (бездефектного виготовлення продукції, бездефектної праці та ін.) або їх елементів.

1.5. Оцінка якості праці колективів (відділів, цехів) та окремих виконавців.

1.6. Система оплати праці в об'єднанні (підприємстві), форми морального і матеріального стимулювання.

1.7. Порядок підбору, розстановки і навчання кадрів в об'єднанні (на підприємстві).

1.8. Розробка і стан усіх видів забезпечення системи управління якістю (трудове, інформаційне, математичне, програмне, технічне).

1.9. Заходи, що проводяться об'єднанням (підприємством) для поліпшення якості продукції.

1.10. Коротка характеристика перспективного плану розвитку об'єднання (підприємства).

1.11. Характеристика служби стандартизації об'єднання (підприємства).

1.12. Висновки і пропозиції.

2. Розробка і постачання продукції на виробництво

2.1. Обсяг конструктивних робіт щодо основної продукції, які виконуються об'єднанням (підприємством) і сторонніми організація-

ми. Характеристика конструкторських служб об'єднання (підприємства) і сторонніх організацій.

2.2. Застосовувані методи і технічні засоби проектування виробів.

2.3. Порядок встановлення номенклатури й оцінка значень показників якості проектованої продукції.

2.4. Етапи, послідовність і терміни виконання конструкторських та дослідних робіт.

2.5. Порядок вибору сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів та погодження вимог до їх якості з вимогами до якості кінцевого продукту.

2.6. Стан упровадження в об'єднанні (на підприємстві) виробництва нової продукції.

2.7. Контроль власної конструкторської документації і тієї, що надходить від сторонніх організацій.

2.8. Порядок коректування конструкторської документації.

2.9. Порядок проведення випробувань продукції на етапі розробки.

2.10. Порядок виготовлення дослідних зразків.

2.11. Обробка конструкції на технологічність.

2.12. Взаємовідносини зі сторонніми організаціями-розробниками.

2.13. Порядок постачання нової продукції на виробництво.

2.14. Характеристика зв'язків із головними і базовими науково-дослідними і проектно-конструкторськими організаціями.

2.15. Висновки і пропозиції.

3. Технологічна підготовка виробництва

3.1. Характеристика технологічних служб об'єднання (підприємства).

3.2. Методи і технічні засоби, які використовуються для розробки технологічних процесів.

3.3. Стан упровадження в об'єднанні (на підприємстві) нових зразків.

3.4. Порядок розробки, впровадження та оцінки якості технологічних процесів. Погодження вимог до їх якості з вимогами до якості кінцевого продукту.

3.5. Підвищення якості продукції технологічними методами.

3.6. Стан технологічного устаткування, оснащення, інструменту; порядок забезпечення технологічного обслуговування, ремонту, заміни технологічного оснащення, організація інструментального господарства. Характеристика рівня механізації та автоматизації виробництва.

3.7. Контроль, нормоконтроль і коригування технологічної документації.

3.8. Форми, методи і технічні засоби транспортування і зберігання деталей та складальних одиниць; забезпеченість технологічною тарою.

3.9. Стан енергетичного устаткування, енергоносіїв, порядок їх обслуговування, ремонту, заміни.

3.10. Порядок установлення номенклатури і значень показників якості технологічних процесів.

3.11. Висновки і пропозиції.

4. Виробництво продукції

4.1. Виробнича структура об'єднання (підприємства), ступінь спеціалізації і кооперації усередині об'єднання (підприємства).

4.2. Характеристика прийнятої в об'єднанні (на підприємстві) системи оперативно-календарного планування.

4.3. Порядок створення і підтримки оборотних заділів в об'єднанні (на підприємстві).

4.4. Порядок постачання цехів матеріалами, напівфабрикатами, деталями.

4.5. Порядок організації та обслуговування робочих місць.

4.6. Ритмічність виробництва.

4.7. Порядок забезпечення точності технологічного устаткування, оснащення, інструменту.

4.8. Відпрацювання технологічних процесів на стабільність.

4.9. Контроль за дотриманням технологічної дисципліни.

4.10. Висновки і пропозиції.

5. Організація технологічного контролю і метрологічного забезпечення якості

5.1. Схема організації контролю і випробувань продукції.

5.2. Контроль якості кінцевої продукції.

5.3. Характеристика (структура і склад) ВТК і метрологічної служби.

5.4. Віддзеркалення контрольних операцій у технологічній документації.

5.5. Оснащеність контрольних операцій.

5.6. Характеристика випробувальної бази об'єднання (підприємства).

5.7. Дотримання вимог Державної системи забезпечення єдності вимірювань (ДСВ) в об'єднанні (на підприємстві).

5.8. Впровадження нових методів контролю (статистичних, неруйнуючих, автоматизованих) і засобів вимірювань.

5.9. Організація і порядок контролю за станом засобів вимірювань і випробувального устаткування.

5.10. Організація і порядок контролю матеріалів, що надходять в об'єднання (на підприємство), напівфабрикатів, комплектуючих виробів, устаткування, оснащення, приладів, інструментів.

5.11. Збір та обробка інформації за якістю усередині об'єднання (підприємства).

5.12. Брак, втрати від браку, претензії щодо якості між підрозділами об'єднання (підприємства).

5.13. Висновки і пропозиції.

6. Зовнішні зв'язки об'єднання (підприємства)

6.1. План поставок, характеристика зв'язків з кооперації.

6.2. Характеристика постачальників. Якість поставок. Наявність і якість товаросупровідної документації.

6.3. Дотримання постачальниками плану поставок.

6.4. Основні претензії до постачальників.

6.5. Застосування санкцій до постачальників.

6.6. Характеристика споживачів продукції.

6.7. Основні претензії споживачів. Обсяг і характер претензій та рекламацій.

6.8. Спостереження за транспортуванням, зберіганням, експлуатацією продукції.

6.9. Збір та обробка інформації про заходи, яких вживають постачальники щодо підвищення якості продукції.

6.10. Збір та обробка інформації про якість від споживачів.

6.11. Забезпечення продукції товаросупровідною, експлуатаційною, ремонтною документацією і запасними частинами.

6.12. Санкції, вживані до об'єднання (підприємства).

6.13. Організація гарантійного обслуговування.

6.14. Висновки і пропозиції.

Додаток В

ФОРМА ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ НА КС УЯП

Перша сторінка технічного завдання[1]

ПОГОДЖЕНО
(назва базової організації, посада, ініціали, прізвище)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор_____
(назва об'єднання (підприємства), ініціали, прізвище, дата)

ПОГОДЖЕНО

_____
(назва організації
посада, ініціали, прізвище)

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ПРОЕКТУ
КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

_____
(найменування підприємства)

Виконавець _____
(найменування організації-розробника)
Співвиконавці:_____
(найменування організації)

[1] Цей зразок першої сторінки використовується при розробці КС УЯП силами підприємства

Перша сторінка технічного завдання[2]

ПОГОДЖЕНО

_____

(найменування головної організації, посада, ініціали, прізвище)

ЗАТВЕРДЖУЮ

_____

(найменування базової організації, ініціали, прізвище, дата)

ПОГОДЖЕНО

_____

(найменування організації, посада, ініціали, прізвище)

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ТИПОВОГО ПРОЕКТУ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

_____

(назва групи підприємств)

Виконавець

_____

(найменування базової організації)

Співвиконавці _____

(найменування базової організації)

[2] Цей зразок першої сторінки використовується базовими організаціями.

Наступні сторінки технічного завдання

1. Підстава для розробки _____

_____

_____

_____

2. Мета розробки КС УЯП _____

_____

_____

_____

3. Характеристика об'єднання (підприємства)_____

_____

_____

_____

4. Принципи побудови системи _____

_____

_____

_____

5. Стандарти підприємства на КС УЯП

№ з/п	Найменування СТП	Початок розробки	Кінець розробки	Підрозділ, який відповідає за розробку

_____

_____

_____

6. Організаційно-технічні заходи

№ з/п	Найменування заходу	Відповідальний виконавець	Строк виконання

_____

_____

Наступні сторінки технічного завдання

7. Основні нормативні та методичні джерела _____
_____
_____
_____

8. Етапи робіт і строки їх виконання _____
_____
_____
_____

9. Перспектива продовження робіт щодо КС УЯП _____
_____
_____
_____

10. Додаткові вказівки _____
_____
_____
_____

Додатки

1. Перелік СТП, що становлять проект системи, строки початку і кінця розробки за кожним СТП, відповідальні виконавці (виноситься в додаток з основного тексту в разі необхідності на розсуд розробника).
2. Перелік підрозділів та посадових осіб об'єднання (підприємства), з якими в обов'язковому порядку повинні бути узгоджені всі стандарти підприємства на КС УЯП.
3. Перелік підрозділів та посадових осіб об'єднання (підприємства), яким в обов'язковому порядку повинні надсилатися на відгук всі стандарти підприємства на КС УЯП.
4. Пояснювальна записка.

Остання сторінка технічного завдання

Керівник проекту КС УЯП _____ _____
підпис, дата ініціали, прізвище

Відповідальний виконавець _____ _____
підпис, дата ініціали, прізвище

Співвиконавці _____ _____
підпис, дата ініціали, прізвище
_____
_____

Додаток Г

ФОРМА ТЕХНІЧНОГО ПРОЕКТУ КС УЯП

Перша сторінка технічного проекту[3]

Затверджено
_____
(назва базової організації, посада, ініціали, прізвище)

Погоджено
Директор_____
(назва об'єднання, (підприємства), ініціали, прізвище, дата)

ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

_____
(назва підприємства)

Виконавець _____
(назва організації-розробника)

Співвиконавці _____
(назва організації)
_____

[3] Цей зразок першої сторінки використовується при розробці технічного проекту КС УЯП силами підприємства

ЗАТВЕРДЖЕНО _____	*ПОГОДЖЕНО* Директор_____
(назва базової організації, посада, ініціали, прізвище)	(назва об'єднання, (підприємства), ініціали, прізвище, дата)

ТИПОВИЙ ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

_____

(назва підприємства)

Виконавець _____

(назва організації-розробника)

Співвиконавці _____

(назва організації)

_____

1. Підстави для розробки _____
_____
_____
_____
_____

2. Мета створення КС УЯП:
_____
_____
_____
_____

3. Принципи та загальна структурно-функціональна схема КС УЯП
_____
_____
_____
_____
_____
_____

4. Засоби забезпечення КС УЯП
_____
_____
_____
_____
_____
_____

5. Стандарти підприємства з управління якістю
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

6. Заходи з підвищення організаційно-технічного рівня підприємства

№ з/п	Захід	Строк виконання	Відповідальний виконавець	Примітки
1	2	3	4	5

Додаток

1. Копія технічного завдання на КС УЯП.
2. Перелік стандартів підприємства з графіком їх розробки.
3. Комплект технічних завдань на розробку всіх стандартів підприємства КС УЯП.
4. Стандарт підприємства «Комплексна система управління якістю продукції. Основні положення».
   Проект. Перша редакція.
5. Стандарт підприємства «Комплексна система управління якістю продукції. Інформаційне забезпечення системи управління якістю. Загальні положення».
   Проект. Перша редакція.

Керівник проекту КС УЯП	_____	_____
	підпис, дата	ініціали, прізвище
Відповідальний виконавець	_____	_____
	підпис, дата	ініціали, прізвище
Виконавці	_____	_____
	підпис, дата	ініціали, прізвище

Додаток Д

ПРИКЛАД ПЕРШОЇ СТОРІНКИ РОБОЧОГО ПРОЕКТУ КС УЯП

ЗАТВЕРДЖЕНО
_____

(назва базової організації,
посада, ініціали, прізвище)

ПОГОДЖЕНО
Директор_____

(назва об'єднання, (підприємства),
ініціали, прізвище, дата)

РОБОЧИЙ ПРОЕКТ
КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

_____

(назва підприємства)

Виконавець _____
(назва організації-розробника)

Співвиконавці _____
(назва організації)
_____

Додаток Е

ЗРАЗОК НАКАЗУ ПО ОБ'ЄДНАННЮ (ПІДПРИЄМСТВУ) ПРО РОЗРОБКУ СТАНДАРТІВ ПІДПРИЄМСТВА КС УЯП

Найменування об'єднання (підприємства)

НАКАЗ
_____№_____

Про розробку стандартів підприємства КС УЯП

Згідно із затвердженим технічним завданням на розробку комплексної системи управління якістю продукції

НАКАЗУЮ:

1. Всім підрозділам-розробникам КС УЯП приступити до розробки стандартів підприємства згідно з доданим графіком розробки.

2. Начальнику планового відділу (прізвище, ініціали) _____, начальникам підрозділів-розробників включати в квартальні плани розробку стандартів підприємства.

3. Начальникам підрозділів-розробників призначити розпорядженням по підрозділу (відділу, цеху) персонально відповідальних виконавців за розробку стандартів і копії розпоряджень направити в КРГ. Термін _____.

Всім підрозділам надавати допомогу і сприяння підрозділам-розробникам у розробці стандартів підприємства.

Контроль за виконанням цього наказу покласти на керівника проекту КС УЯП – головного інженера (заступника директора з якості) (прізвище, ініціали) _____.

Директор об'єднання
(підприємства) *(підпис)*

Додаток Ж

ГРАФІК РОЗРОБКИ СТАНДАРТІВ ПІДПРИЄМСТВА КС УЯП (ДОДАТОК ДО НАКАЗУ ПО ОБ'ЄДНАННЮ (підприємству) №_____)

№ з/п	Найменування СТП	Відділи-розробники		Терміни						
		Відповідальний виконавець	Співвиконавець	Складання технічного завдання	Розробники першої редакції проекту СТП і розсилки на відгук	Обробка відгуків, розробки другої редакції проекту СТП	Підготовка, узгодження і подання на затвердження проекту СТП	Експериментальна апробація проекту СТП	Затвердження проекту	Розмноження СТП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Керівник проекту КС УЯП *(підпис)*

Додаток З

ЗРАЗОК НАКАЗУ ПО ОБ'ЄДНАННЮ (ПІДПРИЄМСТВУ) ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТІВ ПІДПРИЄМСТВА КС УЯП

Найменування об'єднання (підприємства)

НАКАЗ

_____№_____

Про затвердження стандартів
підприємства КС УЯП, введення
їх у дію і проведення заходів
щодо впровадження СТП

Відповідно до графіка розробки стандартів підприємства КС УЯП розроблені і представлені на затвердження _____ стандартів підприємства.
(кількість)

У зв'язку з вищевикладеним,
НАКАЗУЮ:
1. Представлені СТП» _____
_____
і СТП_____
_____
затвердити.
2. Встановити такі терміни введення СТП
– щодо СТП _____ з « ___» _____ 200 р.
– щодо СТП _____ з «____» _____ 200 р.
3. Заходи щодо впровадження СТП
і СТП _____ затвердити.
4. Начальнику планового відділу (прізвище, ініціали) _____, начальникам підрозділів – відповідальних виконавців включити в квартальні плани виконання заходів щодо впровадження.
5. Начальнику відділу (бюро) стандартизації (прізвище, ініціали) _____ узяти на облік затверджені СТП_____, СТП _____ і забезпечити необхідною кількістю екземплярів усі зацікавлені служби і підрозділи.
6. Контроль за виконанням заходів щодо впровадження СТП покладаю на _____

Директор об'єднання
(підприємства) *(підпис)*

Додаток И

ЗРАЗОК СТАНДАРТІВ ПІДПРИЄМСТВА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор заводу

СТАНДАРТ ПІДПРИЄМСТВА

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ. ПОРЯДОК ПЛАНУВАННЯ РОБІТ З ПОЛІПШЕННЯ ЯКОСТІ

Наказом по заводу № *Термін введення встановлений*

Даний стандарт поширюється на цехи і відділи, що складають плани підвищення якості продукції.

Стандарт встановлює порядок планування робіт з поліпшення якості продукції.

1. Загальні положення

1.1. Найважливішими задачами планування робіт з підвищення якості продукції є:

досягнення і перевищення рівня якості наявних кращих зразків;

своєчасна заміна або зняття з виробництва застарілих виробів;

суворе дотримання вимог стандартів та іншої технічної документації і забезпечення виготовлення виробів високої якості.

1.2. Підвищення якості продукції проводиться при підготовці і впровадженні нових стандартів, розробці і впровадженні нових матеріалів, технологічних процесів і удосконаленні конструкції виробів.

2. Порядок організації планування

2.1. Організацією розробки заходів щодо поліпшення якості продукції керує головний інженер через заводську лабораторію надійності і відповідальних керівників цехів і відділів.

2.2. По підприємству видається наказ директора або розпорядження головного інженера, в яких встановлюється порядок розробки і терміни представлення проектів планів.

2.3. Плани підвищення якості є складовою частиною планів розвитку виробництва (див. табл. К.1):

на кожний рік – план технічного розвитку і підвищення ефективності виробництва;

на окремі проблеми – в оперативно-тематичних планах.

Таблиця И.1

Форма плану поліпшення якості продукції

№ з/п	Найменування заходів	Місце впровадження	Строк і виконавці			Джерело фінансування	Витрати (тис. грн)		Економія (тис. грн)		Підвищення продуктивності праці	
			проектування	виготовлення	впровадження		Разом	у тому числі	умовно за рік	у плановану році	20... р. (минулий рік)	20... р. (черговий рік)

2.4. Розробка проектів планів на планований період проводиться цехами і відділами після отримання контрольних цифр з випуску продукції і техніко-економічних показників від служби головного економіста.

2.5. Розробкою планів організаційно і методично керує відділ підготовки виробництва і лабораторія надійності.

2.6. У проектах планів відділів і цехів плановані показники та заходи щодо підвищення якості продукції обґрунтовуються розрахунками з метою визначення технічної можливості й економічної ефективності.

2.7. Складанням проекту зведеного плану по заводу на рік займається відділ підготовки виробництва і лабораторія надійності.

2.8. Проект вільного плану узгоджується зі співвиконавцями, а при необхідності і з замовником.

2.9. Остаточна редакція проекту плану надається відділом підготовки виробництва на обговорення науково-технічній раді заводу.

2.10. Схвалений науково-технічною радою, узгоджений з головним інженером заводу проект плану затверджується директором заводу.

2.11. Затверджений план видається відділом підготовки виробництва, коректується, розмножується і видається цехам та відділам у необхідних кількостях.

2.12. Зміна термінів виконання або виключення заходів з планів проводиться за розпорядженням директора заводу на підставі обґрунтованого пояснення записки начальника цеху або відділу, підтвердженої головним контролером і головним конструктором.

2.13. Перспективне планування підвищення якості відображується в «Перспективному плані розвитку підприємства», розробка й оформлення якого проводяться в порядку, вказаному в пп. 2.4-2.12.

2.14. Підвищення якості продукції в «Перспективному плані розвитку підприємства» відображається в таких розділах плану:

а) освоєння нових видів виробів;

б) упровадження прогресивної технології та автоматизації виробництва;

в) науково-дослідні і дослідно-конструкторські розробки.

Розробка цих розділів перспективного плану здійснюється головним конструктором, головним технологом і начальником спеціального конструкторського бюро (СКБ), начальником заводської лабораторії надійності.

2.15. Здійснення, конкретизація і реалізація завдань перспективного плану з підвищення якості продукції знаходять відображення в «Плані технічного розвитку і підвищення ефективності виробництва» на кожний рік.

2.16. У «План технічного розвитку і підвищення ефективності виробництва» на черговий рік включаються найбільш ефективні заходи, які потребують участі декількох служб і значних коштів для їх впровадження.

2.17. Підвищення якості продукції в «Плані технічного розвитку і підвищення ефективності виробництва» відображається в таких розділах плану:

а) вдосконалення конструкції виробів, поліпшення якості продукції;

б) розробка і освоєння нових видів виробів;

в) науково-дослідні і дослідно-конструкторські розробки.

3. Планування заходів щодо окремих проблем

3.1. Для ліквідації в продукції дефектів, що повторюються, або швидкого задоволення нових вимог для підвищення технічного рівня виробів розробляються оперативно-тематичні плани.

3.2. Оперативно-тематичні плани залежно від обсягу робіт розробляються в масштабах підприємства або цеху.

3.3. Для розробки заходів щодо окремої складної проблеми може бути створена робоча група, до складу якої входять кваліфіковані фахівці з різних цехів і відділів.

3.4. Оперативно-тематичні плани затверджуються: по заводу – головним інженером, по цеху – начальником цеху.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор заводу

СТАНДАРТ ПІДПРИЄМСТВА

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ. ВНУТРІШНЬОЗАВОДСЬКА АТЕСТАЦІЯ ЯКОСТІ ДЕТАЛЕЙ І СКЛАДАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ

Наказом по заводу № *Термін введення встановлений*

Даний стандарт поширюється на деталі і складальні одиниці заготовчих цехів, що підлягають атестації.

Стандарт встановлює порядок виконання робіт з підготовки деталей і складальних одиниць до атестації, обов'язки цехових робочих комісій, склад заводської атестаційної комісії і порядок привласнення «Атестата якості».

1. Загальні положення

1.1. Згідно з переліком, затвердженим головним інженером, атестації підлягають основні деталі і складальні одиниці, що поставляються заготовчими цехами для використання при збірці виробів і не є товарною продукцією заводу.

1.2. Атестація якості деталей і складальних одиниць[3] проводиться відповідно до заводського плану атестації, затвердженого директором заводу.

1.3. Атестація виробів проводиться при:

відсутності претензій з боку цехів-споживачів до якості виробів;

повній відповідності вимогам нормативно-технічної документації;

виготовленні відповідно до затвердженої технологічної документації;

виконанні додаткових вимог відділу головного конструктора (ВГК);

досягненні високої культури виробництва.

1.4. Методичне керівництво роботами із заводської атестації здійснює лабораторія надійності.

1.5. Атестація якості виробів проводиться заводською атестаційною комісією в складі:

голови комісії – головного інженера;

членів комісії: головного конструктора, головного технолога, головного контролера, начальника заводської лабораторії надійності.

1.6. Заводська атестаційна комісія привласнює «Атестат якості».

[3] Тут і далі деталі і складальні одиниці скорочено називаються «вироби».

2. Порядок підготовки до атестації

Підготовку до атестації виробів проводять цехи-виготовлювачі, залучаючи при необхідності технічні служби заводу.

Наказом по цеху створюється цехова робоча комісія під головуванням начальника цеху або старшого технолога цеху. Обов'язковим членом цехової робочої комісії є представник відділу технічного контролю.

Робоча комісія:

уточнює претензії цеху-споживача до якості виробів, які підлягають атестації;

уточнює додаткові вимоги відділу головного конструктора;

розробляє і забезпечує виконання організаційно-технічних заходів у зв'язку з претензіями з боку цеху-споживача, додатковими вимогами відділу головного конструктора і подальшим поліпшенням якості;

дає оцінку якості об'єктів атестації;

готує всі необхідні документальні матеріали для заводської атестації;

оформляє акт робочої комісії.

2.4. Акт робочої комісії може бути довільної форми. В ньому зазначаються:

ступінь задоволення претензій з боку цеху-споживача і додаткових вимог відділу головного конструктора;

аналіз виконання кожного пункту заходів;

пропозиції щодо часу скликання заводської атестаційної комісії.

2.5. Матеріали, що підтверджують готовність цеху-виробника до атестації, направляються в заводську лабораторію надійності не пізніше 15-го числа місяця, що відповідає заводському плану атестації:

довідка бюро технічного контролю про відсоток щомісячної здачі виробів з першого пред'явлення і про відсутність тимчасових відступів за попередній квартал;

акт перевірки дотримання технології за попередній квартал;

відгук цеху-споживача про усунення претензій за якістю виробів, що атестуються, за період підготовки і пропозиції щодо подальшого поліпшення їх якості;

виписка з журналу обліку пропозицій і зауважень щодо культури виробництва цеху (дільниці);

копія погодженого з відділом головного конструктора повідомлення про зміну конструкторських документів про введення додаткових технічних вимог на вироби;

акт робочої комісії.

3. Порядок присвоєння «атестата якості»

3.1.Представлення виробів на атестацію проводиться на засіданні заводської атестаційної комісії представниками цехових робочих комісій.

3.2.Рішення про присвоєння «Атестата якості» приймається за згодою всіх членів заводської атестаційної комісії.

3.3.«Атестат якості» присвоюється виробу, як правило, на термін не більше одного року.

3.4.Після закінчення терміну дії головному інженеру надається право однократного продовження дії на строк до одного року за поданням головного контролера, яке оформляється актом.

3.5.При порушенні умов атестації, викладених в п. 1.3, за поданням головного контролера заводська комісія позбавляє виріб «Атестата якості».

3.6.Позбавлення «Атестата якості» оформляється наказом по заводу.

3.7.Повторна атестація проводиться не раніше ніж через три місяці.

3.8.Контроль за терміном дії «Атестата якості» здійснює лабораторія надійності з техбюро відділу технічного контролю (ВТК).

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор заводу

СТАНДАРТ ПІДПРИЄМСТВА

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ. ВХІДНИЙ КОНТРОЛЬ МАТЕРІАЛІВ

Наказом по заводу № *Термін введення встановлений*

Даний стандарт поширюється на служби головного конструктора, головного технолога, головного метролога, матеріально-технічного постачання, зовнішньої комплектації, юридичний відділ і відділ підготовки виробництва.

Стандарт встановлює правила і порядок проведення робіт із вхідного контролю матеріалів, напівфабрикатів і комплектуючих виробів, застосовуваних в основному виробництві, взаємовідносини між лабораторією вхідного контролю відділу технічного контролю і виробничо-технічними службами.

1. Загальні положення

1.1. Організаційно-технічні питання контролю якості матеріалів, напівфабрикатів і комплектуючих виробів[4], що надходять на підприємство, вирішує лабораторія вхідного контролю, що є підрозділом відділу технічного контролю.

1.2. Для здійснення вхідного контролю повинні бути виділені спеціальні приміщення, інструмент, контрольно-вимірювальні прилади.

1.3. На нові матеріали знов організовуваного виробництва контрольне оснащення проектується, виготовляється і замовляється за заявками відділу підготовки виробництва.

1.4. Перелік матеріалів і комплектуючих виробів, що підлягають контролю, встановлюється «Відомістю застосовності», яка є основним документом, що затверджується головним інженером.

У «Відомості застосовності» мають бути вказані:

найменування матеріалу;

стандарт або технічні умови;

умови поставки;

основна застосовність;

параметри, що підлягають контролю;

обсяг вибірки при вхідному контролі.

1.5. Методи і засоби, застосовувані при вхідному контролі, вибираються з урахуванням вимог, що ставляться до точності вимірювання показників якості матеріалів, і встановлюються стандартами, технічними умовами, кресленнями, інструкціями або стандартами підприємства.

2. Основні завдання лабораторії вхідного контролю

Основними завданнями лабораторії вхідного контролю є:

здійснення контролю якості матеріалів, що надходять на підприємство, з метою попередження потрапляння у виробництво матеріалів, які не відповідають вимогам стандартів технічних умов;

організація і контроль за проведенням технологічного випробування матеріалів у цехах;

своєчасне оформлення актів на забраковані матеріали;

складання звітів про якість перевірених, прийнятих і забракованих партій матеріалів;

контроль за дотриманням правил зберігання матеріалів на складах;

[4] Надалі замість слів «матеріали», «напівфабрикати» і «комплектуючі вироби» застосовуватиметься термін «матеріали».

періодичний контроль за зберіганням матеріалів у цехових коморах;

накопичення статистичних даних про якість матеріалів і розробка на цій основі пропозицій щодо перегляду стандартів і технічних умов на них;

інформація цехів про якість матеріалів, що надходять;

повідомлення постачальників про недоліки і дефекти матеріалів, виявлені при вхідному контролі і в процесі виробництва.

3. Порядок проведення вхідного контролю якості

3.1. Всі матеріали, що надходять в основне виробництво, піддаються вхідному контролю якості на відповідність вимогам стандартів, технічних умов, інструкцій, конструкторської і технологічної документації.

3.2. Контролю підлягають матеріали, що надійшли тільки з супровідними документами: сертифікатами або паспортами.

3.3. Отримані матеріали розвантажуються на спеціальні криті майданчики або в складські приміщення окремо за надходженнями, партіями, марками, найменуваннями і розмірами.

3.4. При вивантаженні сипких матеріалів керівництвом транспортного цеху вживаються заходи щодо попереднього очищення майданчиків, щоб уникнути забруднення матеріалів.

3.5. Перевантаження, перетранспортування матеріалів і складування їх на інші майданчики проводяться окремими партіями на чисті криті майданчики.

3.6. На матеріали, що надійшли, бухгалтерією складу виписується приймальний акт і разом з супровідними документами постачальника передається лабораторії вхідного контролю протягом двох діб з моменту надходження на склад.

3.7. Розпаковування матеріалів, сортування, піднесення на місце контролю, укладання й інші роботи здійснюються силами і засобами матеріального складу.

3.8. Контролери лабораторії вхідного контролю проводять контроль проб матеріалів згідно з вимогами стандартів і технічних умов, перевіряють зовнішній вигляд матеріалів, стан поверхні, упаковку, маркування постачальника, механічні пошкодження, бій тощо.

3.9. Відібрані проби матеріалів перевіряються відповідно до вимог стандартів, технічних умов і креслень силами і засобами лабораторії вхідного контролю або передаються на аналіз лабораторіям інших служб.

3.10. Терміни здійснення технічного приймання матеріалів встановлюються «Інструкцією про порядок приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народного споживання за якістю».

3.11. Матеріали, що відповідають стандартам, технічним умовам, маркуються працівниками або забезпечуються ярликами встановленої форми.

3.12. Матеріали, що не відповідають вимогам стандартів, технічних умов, креслень та інших нормативних документів, бракуються і маркуються працівниками лабораторії вхідного контролю ярликами з червоною смугою по діагоналі.

3.13. Відхилені від приймання або забраковані матеріали ізолюються. Відділи матеріально-технічного постачання і зовнішньої комплектації зобов'язані мати ізолятори браку.

Вивезення забракованих матеріалів з ізолятора браку може бути здійснено тільки з дозволу і відома лабораторії вхідного контролю ВТК.

3.14. Повідомлення постачальників або вивезення матеріалів проводиться в терміни, обумовлені в інструкції, вказаній у п. 3.10.

При неприбутті в строк представника або відмові визнати брак лабораторія вхідного контролю оформляє рекламаційні документи для передачі в юридичний відділ.

3.15. Черговість видачі зі складу матеріалів у виробництво, залежно від встановлених термінів зберігання, визначається відділами матеріально-технічного постачання або комплектації.

В окремих випадках за дозволом ВТК допускається зміна порядку видачі матеріалів.

3.16. У разі закінчення встановлених термінів зберігання матеріалів лабораторія вхідного контролю проводить їх повторну перевірку.

3.17. Розпаковування та огляд імпортної продукції не дозволяється проводити працівниками складів самостійно. Приймання такої продукції проводиться з участю представника експортної контори.

3.18. Відповідальність за передачу у виробництво продукції, що не пройшла приймання або забракована лабораторією вхідного контролю, і за брак у виробництві, що виник у результаті цього, несуть працівники відділів матеріально-технічного постачання і комплектації.

4. Взаємовідносини лабораторії вхідного контролю з виробничо-технічними службами

4.1. З цехами:

4.1.1. За запитами цехів лабораторія вхідного контролю інформує про якість матеріалів, що надходять.

У разі потреби лабораторія вхідного контролю може рекомендувати використання окремих партій матеріалів.

4.2. З відділами матеріально-технічного постачання і комплектації:

4.2.1. Відділи матеріально-технічного постачання і комплектації повідомляють лабораторію вхідного контролю про надходження на склади матеріалів не пізніше ніж за дві доби з моменту надходження.

4.2.2. Лабораторія вхідного контролю інформує відділи матеріально-технічного постачання і комплектації про бракування матеріалів, що надійшли, з пред'явленням висновку в приймальному акті.

4.2.3. Відділи матеріально-технічного постачання і комплектації забезпечують лабораторію вхідного контролю необхідними умовами для перевірки матеріалів: приміщенням, спецодягом, підсобними робітниками й ін.

4.3. З відділами головного конструктора, головного технолога і стандартизації підприємства:

4.3.1. Відділи головного конструктора, головного технолога, стандартизації підприємства забезпечують лабораторію вхідного контролю кресленнями, технічними умовами, стандартами на матеріали.

4.3.2. Відділи головного конструктора і головного технолога ведуть належно «Відомість застосовності матеріалів», у яку своєчасно вносяться зміни і доповнення.

4.4. З відділом головного метролога:

4.4.1. Відділ головного метролога проводить за завданням лабораторії вхідного контролю вимірювання у випадку, якщо результати контролю викликають сумнів, а також якщо необхідно провести вимірювання, що виходять за межі можливостей лабораторії вхідного контролю.

4.4.2. Відділ головного метролога систематично здійснює перевірку, атестацію та ремонт вимірювального обладнання і приладів лабораторії вхідного контролю.

4.5. З лабораторіями підприємства:

4.5.1. Лабораторії підприємства на вимогу лабораторії вхідного контролю зобов'язані проводити випробування і аналізи з видачею результатів поза чергою.

4.6. З юридичним відділом:

4.6.1. Юридичний відділ підприємства консультує лабораторію вхідного контролю і бере участь у складанні рекламаційних і двосторонніх актів.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор заводу

СТАНДАРТ ПІДПРИЄМСТВА

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ. КОНТРОЛЬ ДОТРИМАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Наказом по заводу № *Термін введення встановлений*

Даний стандарт поширюється на всі технологічні процеси, застосовувані на підприємстві.

Стандарт встановлює основні вимоги до організації перевірок дотримання технологічних процесів відповідно до діючої технологічної документації, порядок перевірок і оформлення результатів перевірок, а також відповідальність осіб за дотримання технологічної дисципліни.

1. Загальні положення

1.1. Дотримання технологічної дисципліни є законом виробництва і основою забезпечення якості виготовленої продукції.

1.2. Перевірка дотримання технологічної дисципліни є основним обов'язком виробничої адміністрації і технологічної служби підприємства.

1.3. Відповідальність за дотримання технологічної дисципліни несуть робітник, майстер, технолог дільниці, старший технолог цеху, начальник цеху.

2. Організація перевірок

2.1. Організацію і керівництво роботою з перевірки дотримання технологічної дисципліни здійснюють головний технолог і головний контролер підприємства.

2.2. Встановлюються такі види перевірки дотримання діючої технології:

- планово-періодичні;
- позапланові;
- наскрізні;
- раптові;
- повторні.

2.3. Планово-періодичні внутрішньоцехові перевірки проводяться технологами і майстрами цеху за участю працівників служби ВТК цеху.

2.4. Планово-періодичні загальнозаводські перевірки проводяться співробітниками відділу головного технолога і ВТК за участю працівників цеху.

2.5. Плани загальнозаводських періодичних перевірок складаються начальником бюро контролю технології і затверджуються головним технологом. Періодичність перевірки кожної операції встановлюється головним технологом, виходячи з умов виробництва на даному підприємстві.

2.6. Позапланові, раптові і повторні перевірки проводяться за рішенням керівництва підприємства або представника замовника, а також при зміні технологічних процесів.

2.7. Наскрізна перевірка проводиться щодо виробу або групи виробів представниками відділу головного технолога, ВТК, замовника і цехів.

Наскрізна перевірка включає контроль виробництва по всій технологічній лінії – починаючи з вихідного контролю матеріалів і закінчуючи випробуванням готових приладів на відповідність технічним умовам.

2.8. Плани наскрізних перевірок складаються головним технологом, головним контролером, представником замовника і затверджуються головним інженером. Головним інженером затверджується склад комісії з проведення наскрізної перевірки.

3. Зміст перевірки

3.1. Перевірка дотримання технологічної дисципліни включає:

наявність і стан технічної документації в цехах на робочих місцях;

своєчасність і правильність внесення змін в технологічну документацію;

оснащення технологічних операцій устаткуванням, контрольно-вимірювальною апаратурою та інструментом;

якісні показники енергоносіїв;

стан електронно-вакуумної гігієни;

наявність на робочих місцях виписувань з технологічних карт та їх оформлення;

наявність бирок, сертифікатів та інших супровідних документів на матеріали;

технологічну точність устаткування і контрольно-вимірювального інструменту.

4. Облік і аналіз стану технологічної дисципліни

4.1. Результати перевірок дотримання технологічної дисципліни фіксуються в журналах контролю технології цеху і відділу головного технолога.

4.2. Запис у журналах повинен бути ясно викладений і фіксувати лише сутність питання, а саме – чи має місце порушення, чи ні, якщо має місце, то його сутність.

4.3. Особам, що проводять перевірку, забороняється записувати в журнал свої пропозиції щодо поліпшення технологічних процесів. Такі пропозиції слід вносити в план заходів за результатами перевірки.

4.4. У разі повторного порушення технологічного процесу перевіряючими виписується сигнальний листок на ім'я головного технолога.

4.5. Кількісна оцінка результатів перевірки технології виражається коефіцієнтом порушення технології K_n і визначається як відношення кількості операцій, проведених із порушеннями технології, до кількості перевірених операцій за певний проміжок часу. Вироби або операція атестується заводським Знаком якості, якщо значення K_n не перевищує 0,02.

4.6. За результатами наскрізних перевірок комісією, що проводила перевірку, складається акт із зазначенням виявлених порушень та їх винуватців.

5. Вживання заходів щодо ліквідації порушень

5.1. Порушення технології, які можливо усунути регулюванням, налагодженням, заміною інструменту тощо, підлягають негайному усуненню.

5.2. При виявленні порушення технології, яке впливає на якість готового виробу і усунути яке неможливо негайно, виконання операції повинне бути призупинено працівниками ВТК цеху за узгодженням з головним контролером заводу.

Продовження виконання операції допускається тільки після усунення порушення з дозволу головного контролера заводу.

5.3. Виконання операцій за результатами перевірки дотримання технологічної дисципліни може бути призупинене головним контролером якості у випадках:

неодноразових порушень технологічного процесу;

невжиття заходів керівництвом цеху щодо негайного усунення порушення технологічного процесу і адміністративних заходів до порушників.

5.4. У тих випадках, коли на порушення технологічного процесу відповідно до п. 4.4 складений сигнальний листок, служба головного контролера заводу повинна провести зниження коефіцієнта якості роботи цеху, де дане порушення було знайдене.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор заводу

СТАНДАРТ ПІДПРИЄМСТВА

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ

КОНСТРУКТОРСЬКА ДОКУМЕНТАЦІЯ НА ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОСНАЩЕННЯ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ

Наказом по заводу № *Термін введення встановлений*

Даний стандарт поширюється на порядок проведення контролю якості конструкторської документації, що розробляється і діє на заводі, на технологічне оснащення і спецінструмент.

1. Загальні положення

1.1. Діюча на заводі конструкторська документація на технологічне оснащення і спецінструмент є документом, на підставі якого проводиться виготовлення, контроль і випуск технологічного оснащення та спецінструменту.

1.2. Підставою для розробки конструкторської документації на технологічне оснащення і спецінструмент є «Завдання на конструювання інструменту».

1.3. Контроль якості конструкторської документації на технологічне оснащення і спецінструмент, що розробляється або діє на заводі, проводиться з метою забезпечення:

– відповідності документації нормативно-технічним вимогам;

– підвищення рівня виробництва за рахунок уніфікації вузлів і деталей, що використовуються у конструкціях оснащення, які розробляються;
– упровадження передових технологічних процесів і методів виготовлення та контролю оснащення і спецінструменту;
– підвищення відповідальності виконавців за якість креслень оснащення та інструменту, що випускаються.

1.4. З моменту підписання документації особа, яка перевіряє, несе відповідальність за її якість разом із виконавцем.

2. Порядок контролю

2.1. Встановлюється такий порядок перевірки конструкторської документації на технологічне оснащення і спецінструмент:
– комплектність і зовнішній вигляд документації;
– наявність потрібних підписів;
– правильність нанесення надписів, приміток, заповнення граф тощо;
– відповідність вибраної конструкції вимогам технічного завдання;
– уніфікація, відповідність стандартам та іншим нормативно-технічним документам;
– технологічність;
– правильність виконання розрахунків відповідно до вимог стандартів ЄСКД.

2.2. Особи, відповідальні за проведення контролю якості конструкторської документації на технологічну оснастку і спецінструмент, зобов'язані на всіх етапах перевірки (побілки, кальки) суворо дотримуватися порядку за п. 2.1.

2.3. До передачі документації на перевірку конструктор зобов'язаний ретельно перевірити виконану ним роботу.

2.4. Перед тим як передати конструкторську документацію особі, яка перевіряє, слід перевірити її на відсутність:

арифметичних, граматичних і розрахункових помилок;

нестикованих помилок при сполученні уніфікованих та інших елементів проектованого оснащення.

2.5. Особа, яка перевіряє, зобов'язана при виявленні першої помилки припинити подальшу перевірку і повернути документацію виконавцю на доробку.

2.6. Всі креслення конструкторської документації повинні бути перевірені і підписані особами відповідно до ГОСТ і в установленому порядку передані до відділу нормалізації та стандартизації.

2.7. Для обліку якості і кількості виконаної конструктором роботи на кожного виконавця вводиться особиста картка обліку відповідно до СТП.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор заводу

СТАНДАРТ ПІДПРИЄМСТВА

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ПРОВЕДЕННЯ АНАЛІЗУ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ВІДМОВ ВИРОБІВ

Наказом по заводу *Термін введення встановлений*

Даний стандарт поширюється на вироби, що розробляються заводом.

Стандарт встановлює порядок проведення аналізу причин виникнення відмов і пошкоджень виробів на стадіях дослідного і серійного виробництва.

1. Загальні положення

1.1. Виготовлення дослідних зразків і партій розроблюваних виробів повинне проводитися відповідно до креслень, технологій, технічних умов та іншої чинної нормативно-технічної документації (НТД).

1.2. Виготовлення серійних виробів повинне проводитися після затвердження конструкторської і технологічної документації, а також іншої НТД.

1.3. Вироби та їх вузли як дослідного, так і серійного виробництва повинні пройти технічний контроль відповідно до діючих технічних умов, інструкцій та технології.

1.4. На етапах виробництва аналіз причин виникнення відмов і пошкоджень виробів проводиться відразу після їх виявлення в процесі складання, налагодження, регулювання і перевірки виробів (блоків). Знайдені відмови фіксуються в журналі за типами виробів або дільницями.

1.5. Аналіз відмов, знайдених у процесі використання виробів споживачем, проводиться відповідно до «Інструкції по обліку, дослідженню і режиму рекламованих виробів».

1.6. Журнал обліку й аналізу відмов (додаток зберігається в техбюро цеху) (табл. К.6). Відповідальною особою за ведення журналу є керівник технічного бюро.

2. Класифікація відмов виробів

1.1. За складністю відмови виробів можуть бути умовно поділені на складні і нескладні (прості).

2.2. До складних відмов належать ті, причини виникнення яких не можуть бути встановлені цехом-виробником.

2.3. До простих відмов належать ті, причини виникнення яких може встановити сам цех-виробник.

2.4. За видами відмови поділяються на конструкційні, виробничі, експлуатаційні.

3. Порядок проведення аналізу причин виникнення відмов

3.1. На всіх етапах виробництва первинним аналізом причин виникнення відмов виробів повинне займатися технічне бюро цеху з участю працівників ВТК та інших технічних служб заводу.

3.2. На етапі виготовлення дослідних зразків і партій виробів аналізом причин виникнення складних відмов повинна займатися комісія з технічного супроводу у складі розробників, представників відділу головного технолога, ВТК і цеху-виробника. Очолює комісію керівник розробки.

3.3. На етапі виготовлення серійних виробів аналізом причин складних відмов повинна займатися постійно діюча комісія з технічного супроводу, що призначена головним інженером заводу і складена з представників ВГК, ВГТ, ВТК, служби надійності та цеху-виробника з участю розробника. Очолює комісію начальник відповідного конструкторського бюро (КБ) ВГК.

3.4. При виявленні складної відмови виробу цех-виробник зобов'язаний зафіксувати в журналі і за системою «сигнал» негайно повідомити:

на етапі дослідного виробництва – керівника розробки;

при серійному випуску виробу – начальника відповідного КБ ВГК.

3.5. Після отримання сигналу про складну відмову виробу керівник розробки або начальник КБ зобов'язані в найкоротший термін організувати дослідження відмови, забезпечити видачу рішення щодо її усунення в даному виробі і рекомендацій щодо запобігання відмові в майбутньому.

4. Оформлення результатів аналізу відмов

4.1. Результати аналізу відмов оформляються актом, який підписується всіма членами комісії і затверджується головним інженером заводу.

4.2. В акті повинні бути відображені:

- дата проведення аналізу;
- найменування і тип виробу;
- дата виготовлення; цех-виробник;
- розробник виробу;
- види, критерії і причини відмов;
- винний у виникненні відмов на виробництві;
- рекомендації щодо усунення причин виникнення аналізованих відмов.

4.3. Акт аналізу причин виникнення відмов виробу направляється зацікавленим службам заводу для прийняття заходів для їх усунення. При потребі складається план вжиття заходів щодо підвищення якості і надійності аналізованого виробу із зазначенням відповідальних виконавців і термінів виконання.

4.4. План заходів складають:

на етапі дослідного виробництва – СКБ, ВГК;

на етапі серійного виробництва – ВГК, ВГТ.

Узгодження і затвердження цього плану проводиться у встановленому порядку.

4.5. Контроль виконання заходів здійснюється керівництвом СКБ і заводу.

4.6. Передача про відмови в підрозділ надійності проводиться представником ВТК щомісячно не пізніше 10-го числа.

4.7. Підрозділ надійності систематизує отримані відомості про відмови, узагальнює і використовує ці статистичні дані при оцінці надійності виробів на етапі серійного виробництва – ВГК, ВГТ.

4.8. Узгодження та затвердження цього плану проводиться в установленому порядку.

4.9. Контроль виконання заходів реалізовується керівниками СКБ та заводу.

4.10. Передача про відмови в підрозділи надійності виконується представником ВТК щомісячно не пізніше 10-го числа.

4.11. Підрозділ надійності отримані відомості про відмови систематизує, узагальнює та використовує ці статичні дані при оцінці надійності виробів.

Таблиця И.2

Журнал обліку та аналізу відмов

Дата виявлення відмов	Найменування, тип, номер		Характер прояву відмови	Класифікація відмови у відповідності		Причини відмови		Спосіб усунення відмови	Прізвище і підпис особи		Примітки
	виробу	вузла		Вид	Критерії	Передбачувана	Встановлена		Хто виявив відмову	Хто усунув причину відмови	

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор заводу

СТАНДАРТ ПІДПРИЄМСТВА

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ. ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ТА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМ

Наказом по заводу № *Термін введення встановлений*

Даний стандарт поширюється на системи, які за технічною документацією або за умов договорів на поставку потребують виконання шефмонтажних і шефналагоджувальних робіт силами заводу-виробника.

Стандарт встановлює порядок і обсяг робіт щодо введення в експлуатацію і технічного обслуговування систем безпосередньо в процесі експлуатації, яка проводиться представниками заводу; обов'язки і права представників при виконанні цих робіт; вимоги до оформлення документів.

1. Основні положення

1.1. Мета цього стандарту – забезпечення заданої працездатності і довговічності систем, поліпшення їх експлуатаційних характеристик, підвищення якості систем на підставі розробки методичних вказівок

до виконання початкового періоду експлуатації (монтаж і введення в експлуатацію), до технічного обслуговування систем при експлуатації, а також до збору інформації про відмови систем.

1.2. Введення в експлуатацію і технічне обслуговування систем включають в себе:

- монтаж системи;
- налагодження системи (відпрацювання електричних параметрів системи в комплексі з суміжними системами);
- здачу матеріальної частини системи на відповідальне зберігання організації-споживачу;
- здачу виконання монтажу і налагодження системи за відповідними технічними документами у встановленому порядку;
- здачу системи в експлуатацію організації-споживачу;
- доробку системи в процесі її монтажу або експлуатації за бюлетенем (технічним завданням);
- надання допомоги споживачу в організації правильної експлуатації системи;
- участь спільно з організацією-споживачем у випробовуваннях системи;
- технічне обслуговування системи до здачі її в експлуатацію;
- проведення попереджувально-профілактичних заходів за досвідом обслуговування систем в інших організаціях-споживачах.

1.3. Роботи щодо введення в експлуатацію та технічного обслуговування здійснюються бригадами, сформованими із працівників бюро гарантійного обслуговування (БГО), складальних цехів, відділу головного конструктора заводу або субпідрядної організації. Допускається робота змішаних бригад, що складаються з працівників заводу і представників субпідрядних організацій. У цьому випадку керівництво роботами здійснюється представником заводу.

1.4. Кількісний склад бригади регламентується обсягом робіт і затвердженими калькуляціями вартості робіт. Керує роботою бригадир, який призначається з висококваліфікованих досвідчених працівників.

1.5. У своїй роботі бригада керується технічним завданням і вказівками директора, головного інженера, їх заступників БГО. Право на проведення робіт підтверджується довіреністю, що оформляється у встановленому порядку.

1.6. Забезпечення бригад інструментом, матеріалами здійснює складальний цех, що випускає системи. Невикористані матеріали підлягають поверненню в цех.

1.7. Перед виїздом на місце проведення робіт бригада одержує інструктаж у начальника БГО.

2. Порядок проведення робіт

2.1. Роботи щодо введення в експлуатацію систем проводять відповідно до супровідної технічної документації в такому порядку:

- перевіряється дія терміну гарантії на систему за формуляром;
- перевіряється відповідність умов зберігання системи вимогам супровідної документації;
- перевіряється готовність приміщення до монтажу системи і готовність організації-споживача до приймання системи;
- проводиться огляд стану упаковки, наявності й цілісності пломб;
- розкриваються і розпаковуються тарні ящики;
- перевіряється і здається на відповідальне зберігання споживачу матеріальна частина системи;
- проводиться огляд зовнішнього вигляду системи;
- проводяться установка і монтаж системи відповідно до вимог технічної документації;
- перевіряється функціонування системи;
- проводиться перевірка електричних параметрів системи на відповідність вимогам документів, визначених програмою здачі системи в експлуатацію, і дається висновок про придатність системи до експлуатації;
- проводяться спільні з організацією-споживачем випробування систем та оформляються документи, зазначені в п. 3.3. даного стандарту.

2.2. При виявленні закінчення терміну гарантії системи питання про проведення робіт щодо введення її в експлуатацію бригада вирішує з керівництвом заводу.

2.3. При негативних результатах перевірки умов зберігання системи складається акт про виявлені невідповідності, і роботи не проводяться до отримання дозволу від керівництва заводу.

2.4. Готовність приміщення до монтажу системи (завершення будівельних робіт, підведення енергії тощо) повинна підтверджуватися актом організації-споживача, який подається бригаді. Готовність організації-споживача до прийому системи виражається в призначенні наказом по організації відповідального представника і в підтвердженні вивчення технічним персоналом організації супровідної документації.

Негативні результати перевірки готовності вносяться в акт (п. 3.2.), а до монтажних робіт бригада приступає після усунення організацією-споживачем зауважень.

2.5. У разі самостійного (до прибуття бригади) розпаковування системи організацією-споживачем бригаді необхідно переконатися в наявності пломб на апаратурі і вимагати акт про прийом споживачем майна на зберігання, в якому відображається відповідність комплектності системи, запасного майна, супровідної документації. Відхилення схеми розміщення повинне бути узгоджене споживачем із розробником системи і заводом.

Розкриття та установка системи організацією-споживачем, а також стан пломб і комплектності відображаються в акті (п. 3.2).

2.6. При виявленні дефектів зовнішнього вигляду системи бригада з'ясовує причини їх виникнення і при нагоді усуває дефекти. Дефекти, що з'явилися в процесі самостійної установки системи організацією-споживачем, відображаються в акті (п. 3.2).

2.7. Дефекти, що з'явилися в процесі перевірки і випробувань системи, усуваються шляхом відрегулювання і заміни відповідних вузлів і елементів.

2.8. Якщо система за особливих умов потребує повторного приймання ВТК, бригадир після висновку про придатність системи до експлуатації пред'являє апаратуру ВТК (викликає представника ВТК заводу). Представник ВТК перевіряє систему за програмою, передбаченою технічними умовами або іншими документами, дає висновок про придатність системи до здачі в експлуатацію, складає протокол випробувань і робить запис у відповідному розділі формуляра.

2.9. Доробки, які необхідно провести в процесі приймально-здавальних робіт, виконуються паралельно з роботами за п. 2.1. При проведенні доробок систем, що знаходяться в експлуатації, здача виконання доробок ВТК, якщо це передбачено технічним завданням, проводиться аналогічно до п. 2.8.

2.10. Ремонт систем, що знаходяться в експлуатації, проводиться аналогічно до п. 2.7 з докладним аналізом причини виходу з ладу.

2.11. Технічне обслуговування системи до здачі її в експлуатацію полягає в проведенні своєчасних профілактичних робіт, усуненні несправностей відповідно до п. 2.7, проведенні випробувань спільно з організацією-споживачем. Про виконані роботи спільно з організацією-споживачем складається акт (п. 3.7) і робиться запис у формулярах.

2.12. При виконанні пп. 2.9, 2.10 необхідна обов'язкова перевірка умов зберігання та експлуатації системи, облік кількості годин роботи системи, правильність ведення експлуатаційної документації. Виявлені зауваження, а також напрацювання системи відображаються у двосторонньому акті (пп. 3.5, 3.6).

3. Оформлення документів

3.1. Після проведення робіт бригадиром спільно з представником організації-споживача складається акт. Три екземпляри акта надсилаються на завод.

3.2. За результатами виконання робіт за п. 2.1 складається приймально-здавальний акт, у якому вказуються:

- номер і дата випуску системи;
- обсяг проведених робіт;
- значення щодо комплектності;
- напрацювання системи під час введення в експлуатацію;
- перелік використаних елементів;
- відповідність системи технічній документації;
- придатність системи до експлуатації;
- прийняття системи до експлуатації.

3.3. При прийомі організацією-споживачем тільки матеріальної частини системи на відповідальне зберігання складається приймально-здавальний акт, у якому вказуються:

- номер і дата випуску системи;
- перелік майна, переданого на зберігання, або посилання на документ, де зазначені номенклатура і кількість майна;
- за яким документом проводиться здача;
- виявлена некомплектність;
- прийняття майна на зберігання.

3.4. За результатами виконаних робіт за п. 2.9 складається акт про проведення доробки, в якому вказуються:

- номер і дата випуску системи;
- зауваження щодо умов зберігання та експлуатації системи;
- номер проведеного технічного завдання (бюлетеня);
- виконаний обсяг завдання;
- результати контрольних перевірок системи за методикою технічного завдання;
- відповідність системи технічній документації;
- придатність системи до експлуатації;
- напрацювання системи під час проведення доробки і з початку експлуатації.

3.5. За результатами виконання робіт за п. 2.10 складається акт про усунення несправностей, у якому вказуються:

- номер і дата випуску системи;
- напрацювання;
- зауваження щодо умов зберігання та експлуатації системи;

– правильність ведення експлуатаційної документації;
– виявлені несправності;
– пункт технічної документації, якому не відповідає система;
– причина несправності;
– найменування, схемне позначення і товарний знак вузла, елемента, що відмовив;
– способи усунення несправностей;
– вид доставки несправних вузлів, елементів на завод.

3.6. За результатами виконання робіт за п. 2.11 складається акт про виконані роботи, який містить:
– номер і дату випуску системи;
– час проведення робіт;
– вигляд і обсяг робіт;
– напрацювання системи під час робіт і з початку експлуатації.

3.7. При виявленні та усуненні несправностей систем на будь-якому етапі робіт інформація про відмову і спосіб її усунення записується у «Відомостях про відмови виробів при введенні в експлуатацію і технічному обслуговуванні».

3.8. При виконанні робіт не в повному обсязі, за незалежних від бригади обставин, складається акт на проведену частину роботи, в якому вказуються причини припинення роботи. Виїзд бригади з місця в цьому випадку дозволяється тільки за узгодженням із керівництвом заводу.

3.9. Формуляр на систему заповнюється бригадиром в установленому порядку.

3.10. У разі відмови самостійного виробу, що поставляється в систему іншим заводом, на місці оформлюється виклик представника заводу-виробника для ремонту виробу. Копія виклику передається на завод.

3.11. Одночасно з викликом з організацією-споживачем складається акт про відмову виробів, у якому вказуються:
– найменування і норма виробів;
– виробник;
– умови виникнення дефекту;
– напрацювання виробу;
– характер дефекту.

Три екземпляри передаються на завод.

3.12. При проведенні представником заводу-виробника ремонту виробу у присутності бригад складається акт про усунення дефекту (в акті повинен бути вказаний винуватець дефекту, а представником

заводу-виробника надається висновок про придатність виробу до експлуатації).

3.13. Бригадир під час відрядження веде табель обліку робочих днів складу бригади. Табель підписується представником організації-споживача й оформлюється в установленому порядку.

3.14. Про виконану роботу бригада складає і здає начальнику БГО технічний звіт, у якому відображає:

- виконання всіх пунктів технічного завдання;
- види виконаних робіт;
- зауваження щодо стану і працездатності систем;
- заходи для усунення несправностей;
- зауваження щодо порядку робіт;
- пропозиції стосовно поліпшення якості системи і порядку роботи.

3.15. Після прибуття на завод бригада протягом трьох днів подає начальнику БГО такі документи:

- акт про виконані роботи – три екземпляри;
- табель робіт – один екземпляр;
- звіт відповідно до п. 3.14 – один екземпляр;
- інші документи, складені при проведенні робіт;
- перелік несправних елементів, замінених на справні за рахунок ЗІП.

3.16. Субпідрядна організація направляє в БГО заводу вищезазначені документи й елементи протягом семи днів із моменту закінчення робіт.

3.17. Акти, складені відповідно до пп. 3.2, 3.6 і 3.11, а також табель (п. 3.13) підписуються відповідальним представником організації-споживача.

4. Права й обов'язки представників заводу при проведенні робіт

4.1. Знаходячись на об'єкті, бригада в особі старшого бригади має право оформляти і підписувати:

приймально-здавальні акти;

технічні акти про стан систем та умови їх експлуатації;

гарантійні зобов'язання щодо доукомплектування ЗІП;

пред'явницькі документи при здачі системи ВТК і комісії для прийняття системи в експлуатацію.

Крім того, бригада в особі старшого бригади зобов'язана:

висловлювати особливу думку при складанні актів;

перевіряти комплектність ЗІП системи;

проводити розконсервовування і розкриття блоків і стійок за відповідними довіреностями;

вимагати забезпечення умов і дотримання порядку монтажу і введення систем в експлуатацію, зумовлених технічною документацією та іншими керівними документами;

вимагати забезпечення нормальних умов житла і роботи;

запрошувати додатково фахівців заводу при непередбачених технічних неполадках і збільшенні обсягу робіт;

вимагати надсилання інструментів, яких бракує, матеріалів і технічних документів;

робити запит про продовження відрядження, повідомивши причини та обсяг виконаної роботи;

користуватися будь-яким видом зв'язку.

4.2. Знаходячись на об'єкті, представники заводу несуть відповідальність за:

- своєчасне і якісне виконання робіт, визначених у розділі 2 стандарту і завданням на відрядження;
- правильне оформлення приймально-здавальних актів та інших документів;
- відповідність виконаних робіт з монтажу, доробки і ремонту систем вимогам технічної документації;
- суворе виконання вимог цього стандарту, об'єктивність і своєчасність інформації про хід робіт;
- повернення на завод несправних деталей;
- трудову дисципліну;
- виконання правил внутрішнього розпорядку і техніки безпеки.