



## СКЛАДНІ СИСТЕМИ І ПРОЦЕСИ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 681.518

### МОНІТОРИНГ ТА КЕРУВАННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ АГРЕГОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

**М.В. Васьків, В.В. Іващук**

*Національний університет харчових технологій*

*вул. Володимирська 68, Київ, 01601*

*myryana@list.ru, ivaschuk@usuft.kiev.ua*

Гостра конкуренція на споживацькому ринку продукції і попит на її якість ставлять перед підприємствами завдання вибору найбільш практичних і ефективних методів контролю та інформаційних технологій для вирішення проблем якості. Сучасні методи управління якістю виходять з того, що їх реалізація має здійснюватися в ході виробництва продукції. Тут вагома частина відводиться діяльності із забезпечення якості, яка передусе процесу виробництва.

Якість, як технологічний показник, визначається дією багатьох випадкових, локальних і суб'єктивних чинників. Для попередження впливу цих чинників на рівень якості необхідна система управління якістю. Тож вирішення проблем системного управління якістю є досить актуальним.

Великий внесок у вирішення проблем, що пов'язані з виробництвом якісної продукції зробили українські та зарубіжні вчені: Ю.П. Адлер, В.Л. Шпер, Н.В. Козак, О.Й. Запунний, О.Д. Запунний, Л.В. Шейн, І.В. Полуда, С.М. Савченко, В.Д. Немцов, С.К. Фомічев, Н.І. Скрябіна, А.А. Старостіна, У.Е. Демінг, К. Ісікава, Е. Кондо, А. Фідженбаум, Д. Юран, Ф. Кросби та ін.

Таким чином, завдяки теоріям і діяльності багатьох вчених, до чинника якості була залучена загальна увага [1, с. 12-25; 2, с. 5-34].

Перша спроба розробки й розвитку методів управління якістю на теренах колишнього Радянського Союзу була зроблена саратовськими машинобудівниками, які створили свою систему бездефектного виготовлення продукції (БВП) [3, с. 23-35], потім з'явилася її львівська модифікація: система бездефектної праці (СБП) [4, с. 78-83], горьківська система «Якість, надійність, ресурс із першого пред'явлення» [5, с. 56-61], ярославська система: наукова організація робіт з підвищення моторесурсу (НОРМ) [6, с. 18-23], комплексна система управління якістю продукції (КСУЯП). Найширше застосування у практиці вітчизняних підприємств отримали КСУЯП. Проте, головною проблемою в застосуванні цих систем було те, що весь механізм управління якістю в їх рамках не був орієнтованим на споживача й на виготовлення конкурентоспроможної продукції, якої вимагає ринок. В умовах централізованого розподілу продукції та відсутності конкуренції, системи існували у формальному вигляді, і розвиток їх був практично неможливим. Серед основних недоліків, властивих КСУЯП слід відзначити:

– громіздкість системи, викликану створенням великої кількості стандартів підприємства;

– недостатній рівень спостережності руху матеріалів, вимог, що заявлені для деталей, вузлів і продукції у випадках наявності в них дефектів і відмов;

– неповне охоплення управлінням умов та факторів, що впливають на якість продукції;

– неповний взаємозв'язок системи УЯП з іншими системами управління;

Доведено, що вся система управління якістю працює краще, якщо організація розглядається як єдине ціле, єдина система. У цьому випадку для підвищення



ефективності діяльності й оптимізації процесів необхідне дотримання основних принципів комплексної організації якості (наприклад: системний підхід до управління процесами; процесний підхід до управління технологічними режимами; прийняття рішень, заснованих на подіях; заохочення працівників за дотримання виробничих вимог).

У цьому випадку, під моніторингом слід розуміти цілеспрямований контроль технологічних показників, для здійснення якого організовується служба, що "намагається" проконтролювати якість вимірювальних (технологічних) показників у контрольованих точках. Відповідальні намагаються усунути відхилення протягом усього процесу виробництва продукції, але зростання відхилень практично не можна зупинити. При цьому відбувається безліч коригувальних дій, найчастіше не документованих, що створює повну неузгодженість процесів. Звідси, неминучими стають відхилення від нормативних вимог і порушення в технології виконання процесів, що визначені в системі управління якістю (СУЯ). Коригування дій для усунення невідповідностей може і повинно відбуватися. Завдання полягає в тому, щоб виключити повторення проблем, пов'язаних зі зміною багатьох випадкових чинників, як із внутрішніх причин, так і зовнішніх щодо процесу, який розглядається.

Відповідно до наявного вітчизняного і зарубіжного досвіду і чинних міжнародних стандартів пропонується переглянути модель діючої системи управління якістю складної виробничої технології.

Для забезпечення стійкості новоствореної системи управління якістю пропонується:

- створити замкнену систему управління (моніторинг – аналіз – формування і реалізація коригувальних дій). Ефективність такої системи буде забезпечена шляхом автоматизації завдань моніторингу, аналізу всіх процесів і підтримки прийняття рішень, спрямованих на усунення невідповідностей і вдосконалення СУЯ підприємства.

- сформулювати функціональну структуру локальної системи підтримки якості для об'єкта дослідження визначеного класу;

- обрати найефективніші методи дослідження управління якістю для ефективного розпізнавання проблем і аналізу їх першопричин;

- розробити методику формування коригувальних дій для усунення невідповідностей з метою виключення повторення проблем і удосконалення системи якості підприємства;

Управління якістю продукції в межах підприємства має реалізуватися системою, що повинна здійснювати коригування організаційної структури із зміною розподілу відповідальності осіб, порядку виконання процедур, розподілу ресурсів необхідних для виконання цільового завдання. Вимогами до новоствореної СУЯ є цілеспрямована координація дій всіх зовнішніх і внутрішніх елементів організаційної структури системи якості для досягнення загальної (глобальної) мети. Система повинна мати властивість спостережності, яка даватиме змогу безперервно відслідковувати хід робіт на всіх життєво важливих етапах виробничого циклу з метою подальшої систематизації та вироблення коригуючих дій. Відповідальна особа або організація (суб'єкт СУЯ) повинні здійснювати аналіз виявлених невідповідностей та їх причин, розробляти комплекс заходів щодо удосконалення процесів шляхом реалізації коригувальних дій першого (удосконалення параметрів процесів) і другого типу (удосконалення процедур як методик керування процесами). Наявність зворотних зв'язків у системі має забезпечити стійкість системи якості.

Базовою концепцією щодо СУЯ є гіпотеза про взаємозв'язки відхилень показників. Практично кожне відхилення є наслідком деяких попередніх відхилень і причиною наступних. З огляду на це, для ефективного управління дуже важливо мати знання про типологію причинно-наслідкових залежностей між різними показниками та їх відхиленнями. Такі знання при відповідних технологіях роботи з інформацією дають змогу, з одного боку, з високим ступенем точності попереджувати недоліки, а з іншого –



прогнозувати майбутні результати й на цій основі ухвалювати найраціональніші управлінські рішення.

Практичною базою для дослідження методів системного управління якістю обрано виробництво ПЕТ – тари для безалкогольних напоїв.

Для схематичного подання процесів виробничої технології системи якості (СЯ) відповідно стандарту ISO 9000:2000 пропонується використання методів структурно-функціонального аналізу [7, с. 43-56]. За кожний функціональний елемент (процес) структури підприємства відповідність несе власник процесу, що регламентується його посадовими інструкціями (рис. 1).

Повнота концепції управління якістю може бути забезпечена системним аналізом координат технологічного комплексу з подальшим аналітичним оцінюванням передбаченого стану.



Рис. 1. Функціональна структура локальної системи підтримки якості (IDF0)

Застосування аналітичних алгоритмів в умовах промислових підприємств надасть можливість автоматизувати процедури ухвалення рішень при управлінні якістю, істотно підвищити ефективність виробництва і можливості контролю за передбачуваними властивостями продукції.

Наслідком застосування системного підходу буде збільшення кількості виробничих доручень, що неодмінно вимагатиме притягнення оперативних методик контролю відповідальних координат стану та розробки процедури підтримки прийняття рішень для всіх рівнів системи управління. Ефективність контролю технологічного процесу вимагає пошуку адекватної методики оцінки спостережних координат.

Вибір та інтеграція різних методів при проведенні дослідження визначаються знаннями, досвідом та інтуїцією фахівців, які проводять дослідження.

Всю сукупність методів дослідження можна розбити на три великі групи: методи, засновані на використанні знань та інтуїції фахівців; методи формалізованого подання систем управління (методи формального моделювання досліджуваних процесів) і комплексні методи (рис. 2).

Відповідно до положень стандартів ISO серії 9000 статистичні методи розглядаються як один з вискоєфективних засобів забезпечення якості [8, с. 23-25]. Стандарти орієнтують на розробку механізму застосування статистичних методів на всіх етапах життєвого циклу продукції. Це означає, що робота з впровадження статистичних методів має бути спрямована на створення гарантій безперервності процесу забезпечення якості.



Рис. 2. Множина методів системного дослідження

Статистичні методи (методи, засновані на використанні математичної статистики) є ефективним інструментом збору й аналізу інформації щодо якості. Застосування цих методів не вимагає великих витрат і дає змогу із заданим ступенем точності й вірогідності судити про стан досліджуваних явищ (об'єктів, процесів) у системі якості, прогнозувати й регулювати проблеми на всіх етапах життєвого циклу продукції й на основі цього виробляти оптимальні управлінські рішення [9, с. 32-47].

Статистичні методи є основою для ефективного розпізнавання проблем і аналізу їх першопричин. Таким чином, можна домогтися повної картини про можливі причини проблем та на підставі попередньо встановлених фактів та пріоритетів створювати рішення з управління.

Визначення потреби і вибір конкретних статистичних методів у системі якості є достатньо складною і тривалою роботою аналітичного й організаційного характеру. У зв'язку з цим цю роботу доцільно вести на основі спеціальної програми, яка може передбачати такий комплекс організаційних заходів (рис. 3).

Методичні рекомендації щодо застосування статистичних методів у системі управління якістю зведено в організаційний документ ISO/TR 10017.

З огляду на труднощі освоєння статистичних методів у виробничій практиці ці методи доцільно поділити на два класи: прості й складні методи. Починати освоєння статистичних методів на конкретному виробництві потрібно із застосування простих і доступних, а вже після цього переходити до більш складних методів.

При виборі статистичних методів прагнуть до того, щоб вони відповідали характеру виробничого процесу, наявності засобів вимірювання й обробки статистичної інформації. Для вирішення цієї проблеми (виробництво ПЕТ – тари для безалкогольних напоїв) нами обрано прості статистичні методи, оскільки вони не вимагають складних математичних обчислень і не потребують використання дорогого обладнання, що забезпечить досягнення найкращого результату за мінімальних витрат.

Серед простих статистичних методів найбільшого поширення одержали сім методів, розроблених на початку 50-х рр. XX ст. японськими фахівцями під керівництвом К. Ісікави.

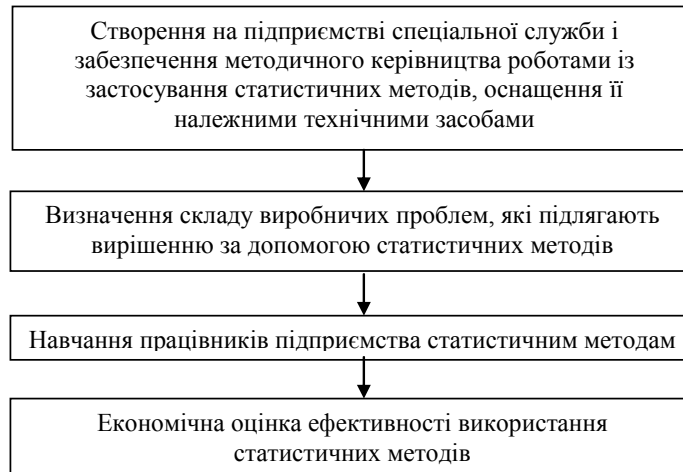


Рис. 3. Програма освоєння статистичних методів

У сукупності вони утворюють ефективну систему методів контролю й аналізу якості. З їх допомогою може вирішуватися від 50 до 95% всіх проблем, що перебувають у полі зору виробників. Вони можуть застосовуватися в будь-якій послідовності, у будь-якому поєднанні, у різних аналітичних ситуаціях, їх можна розглядати і як цілісну систему, і як окремі інструменти аналізу. У кожному конкретному випадку пропонується визначити склад і структуру робочого набору методів [10, с. 9-22].

Згідно з твердженням К. Ісікави, до сьомі простих методів зараховують:

- розшарування даних;
- діаграму Парето;
- причинно-наслідкову діаграму;
- гістограму;
- діаграму розкиду;
- контрольні карти;
- контрольні листки.

Саме ці методи стандартизовані та рекомендуються для використання в роботі щодо підвищення якості (міжнародний стандарт ISO 9004 - 4: 1993).

У процесі роботи виробничої лінії виготовлення ПЕТ – тари можуть виникати некритичні помилки, що не призводять до суттєвого зниження якості й відповідно до паспорту обладнання вирішуються без зупинки конвеєру, а кількість відбракованої продукції лишається задовільною. Інші непередбачені (позаштатні) виробничі ситуації, що не мають опису в технологічній інструкції, виникають з причин внутрішніх негараздів технологічного процесу, передбачають безпосереднє втручання оператора у процес та через можливість великих виробничих витрат можуть вимагати призупинення конвеєра. Для визначення причин, що створюють непередбачену проблему, доцільно використовувати причинно-наслідкову діаграму Ісікави, де результат процесу визначається як залежний від багатьох факторів, між якими відшуковують відношення типу причина – наслідок. Таким чином, завдяки систематичним спостереженням можна буде визначити структуру або характер цих багатофакторних відношень.

Перш ніж розпочати збирання даних (хибних подій, нештатних ситуацій), треба з'ясувати реакцію системи на визначені стани. Цілі збирання даних у процесі моніторингу стану виробничої системи (рис. 4):

- контроль та регулювання процесу;
- аналіз відхилень від установлених вимог;
- контроль виходу процесу.

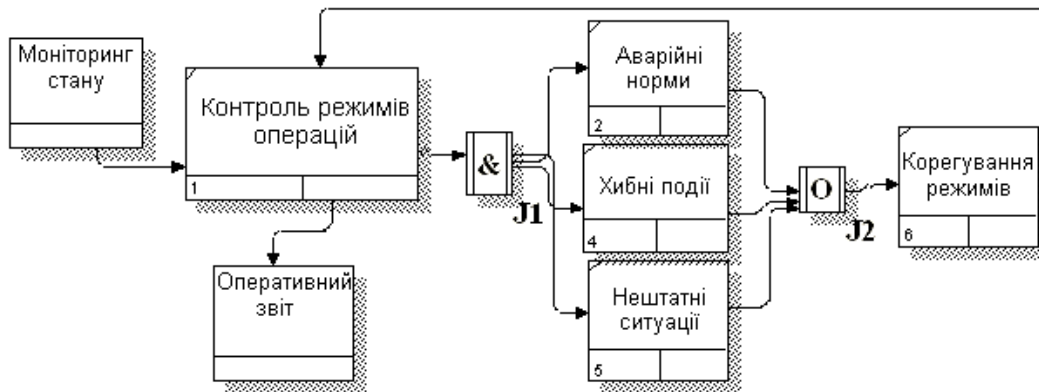


Рис. 4. Діаграма процесів моніторингу стану (IDF3)

Для збирання даних та автоматичного його упорядкування, для більш легкого подальшого використання зібраної інформації, що не входить до складу існуючої системи моніторингу, доцільно використовувати контрольний листок.

Визначивши причинно-наслідкові зв'язки, що впливають на проблему за допомогою діаграми Ісікави, розпочинаємо ранжирування показників якості та факторів, що впливають на проблему, на першочергові та другорядні причини. З цією метою використовуємо діаграму Парето, яка доповнює діаграму Ісікави оцінкою величини впливу.

Для контролю режимів операцій доцільно використовувати контрольну карту, яка стежитиме за станом процесу в часі та впливатиме на рішення з керування цим процесом до того, як він вийде з-під контролю.

Виробничі проблеми з різним рівнем економічного ризику можуть бути з'ясовані безпосередньо керівництвом вищої ланки, фахівцями чи акціонерами. Задля розробки оперативних управлінських рішень щодо виявлених проблем необхідна координація дій відповідальних осіб та виробничих підрозділів. Саме тому на підприємстві необхідно створити підрозділ управління якістю, який буде основним щодо з'ясування проблем якості. Цей підрозділ несе відповідальність за передачу, класифікацію та відображення проблем підприємства, їх маршрутизацію, складання графіку вирішення, розподіл або призначення виконавців, з'ясування стану вирішення проблем та їх синхронізацію, координацію та відстеження за всіма ідентифікованими проблемами, що виникають на підприємстві (рис. 5).



Рис. 5. Діаграма процесів розробки процедур управління якістю (IDEF3)

Рішення, готове до затвердження, програмується підрозділом управління. Механізм попереднього програмування дає можливість здійснити перевірку, аналогічну до тієї, що використовується в програмі профілактики та ремонту обладнання, щоб безпосередньо впевнитись у тому, чи виконується відповідне рішення і чи виправдовує воно себе.



Таким чином, системне оцінювання спостережних характеристик продукту дасть змогу комплексно оцінити будь-яку діяльність системи управління на рівні конкретних координатних зрушень. Це допоможе аналізувати ситуацію будь-якої складності в межах окремо взятої системи, швидко виявити характер виробничих проблем, оперативно реагувати та попереджувати зрушення у якості кінцевих цінних продуктів, а відповідно, і у виробничих витратах.

У результаті проведених досліджень отримано структуру системного оцінювання спостережних характеристик продукту, що дає змогу оперативно визначати нехарактерні зрушення регламентованого процесу, комплексно оцінювати діяльність системи управління на рівні конкретних координатних втручань. Це допоможе аналізувати ситуацію в системах великої розмірності, швидко виявляти характер виробничих проблем, оперативно реагувати та попереджувати зміни у якості кінцевих цінних продуктів, а відповідно, і у виробничих витратах. Обрано статистичні методи дослідження управління якістю для ефективного розпізнавання проблем і аналізу їх першопричин. Сформована методика коригувальних дій першого і другого типу, що забезпечує стійкість і відповідність продукції до стандартів (використання причинно-наслідкової діаграми, діаграми Парето, контрольної карти). Це дасть змогу об'єднати окремі управлінські процедури у цілісну системну технологію багатоцільового управління, комплексно розв'язувати завдання контролю, аналізу та вдосконалення процесів, вчасно виявляти момент, за яким піде неминучий зрив установлених термінів чи інші порушення.

#### Література:

1. Басовский Л.Е. Управление качеством : учеб. для экономических вузов и фак-тов / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасьев – М. : ИНФА, 2000. – 214 с.
2. Гиссин В.И. Управление качеством продукции : учеб. пособ. для студентов техн. и экон. специальностей вузов / В.И. Гиссин – Ростов Н/Д : Феникс, 2000. – 256 с.
3. Лебедев А.В. Новое в борьбе за качество продукции / Лебедев А.В. – М. : Профиздат, 1964. – 95 с.
4. Плоткін Я.Д. Виробничий менеджмент : Навчальний посібник: / Плоткін Я.Д., Пащенко І.Н. – Львів: Державний університет „Львівська політехніка“ (Інформаційно-видавничий центр «ІНТЕЛЕКТ+» Інституту підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів), 1999. – 258 с.
5. Прогнозирование качества изделий машиностроения. Уральское отделение. – Свердловск : сб. науч. трудов УРО АН СССР, 1990. – 115 с.
6. Карлик Е.М. Опыт определения затрат на обеспечение и повышение качества продукции в машиностроении / Карлик Е.М., Демиденко Д.С. – Л. : ЛДНТП, 1982. – 28 с.
7. Применение методологии структурного анализа и проектирования SADT / IDEF0 как инструмента менеджмента качества [Електронний ресурс] / Герман М.В., Галактионов Е.А.// Современные технологии бизнеса : Электронный научный журнал. – 2006. – № 1. – С. 43-56 – Режим доступа до журнала : [http://www.hsb.tsu.ru/files/journal/stb\\_1\\_09\\_2006.pdf](http://www.hsb.tsu.ru/files/journal/stb_1_09_2006.pdf).
8. Управление качеством продукции. ISO 9000–ISO 9004, ISO 8402: Международные стандарты. – М. : Изд-во стандартов, 1988. – 88 с.
9. Статистические методы управления качеством. Понятие о статистических методах [Електронний ресурс] : Методические материалы по созданию и применению систем управления качеством в управлении строительством. – 2006. – № 1. – С. 32-47. – Режим доступа до журнала: [http://www.lenobl.ru/economics/building/dir/estate1/tqm/5\\_14](http://www.lenobl.ru/economics/building/dir/estate1/tqm/5_14).
10. Исикава К. Семь инструментов качества в Японской экономике / Исикава К. – М. : Изд-во стандартов., 1990. – 89 с.