

УДК 658 562 008 5

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОНЦЕПЦІЙ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ МАШИНОБУДІВНОЮ ПРОДУКЦІЄЮ

© **О. І. Волков, к.т.н., професор, Г. І. Хімичева, к.т.н., доцент,
В. М. Швачій, А. С. Зенкін, д.т.н., професор,
Київський національний університет технологій
та дизайну, Київ, Україна**

Проанализированы современные концепции обеспечения качества продукции, которые могут быть применены в машиностроении, показаны возможности каждой из них. Доказана целесообразность построения отечественных систем управления качеством продукции машиностроения на базе международных стандартов ISO серии 9000 с учетом основных требований концепций TQM, QS 9000 и «шесть сигм».

The modern concepts of a quality assurance of commodity are analysed, which one can be applied in a machine industry, is rotined capabilities of each of them the expediency of construction of domestic management systems of quality of commodity of a machine industry. Is demonstrated on the basis of the international standards ISO of a series 9000 in view of the fundamental requirements of the concepts TQM, QS 9000 and «six sigmas».

Постановка проблеми

На сьогодні забезпечення якості і конкурентоспроможності продукції машинобудівної галузі перетворилося в магістральний напрямок соціально-економічного розвитку більшості країн світу. Актуальною ця проблема є і для України. Прагнення останньої інтегрувати в європейські і світові економічні структури вимагає від неї засвоєння нових правил гри, які диктує сучасна ринкова економіка. В успішній реалізації нових вимог, пов'язаних з забезпеченням якості і конкурентоспроможності машинобудівної продукції, велика роль належить державі, яка повинна мати чітко визначену гармонізовану з вимогами міжнародного і європейського законодавства політику у сфері технічного регулювання.

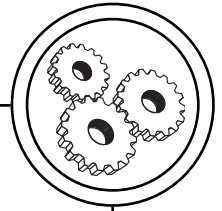
Мета роботи

Аналіз сучасних концепцій управління якістю і виробленням на його основі науково-методичних рекомендацій щодо можливості їх використання на вітчизняних підприємствах машинобудівної галузі.

Результати дослідження

Ключовими законодавчими нормативно-правовими документами в сфері реформування національної системи технічного регулювання є прийняті Верховною Радою України у 2001 році три закони [1—3], які забезпечують і формують нову прогресивну систему технічного регулювання

Як показує проведений аналіз підвищення якості продукції на сьогодні можливе лише за рахунок впровадження інтегрованих систем менеджменту [4], які базують-



ся на теоретично-обґрунтованих принципах TQM і методологічних процедурах міжнародних стандартів серії ISO 9001, ISO 14001, QS 9000, OHSAS 18000, SA 8000.

Основоположні принципи систем менеджменту якості (СМЯ) регламентовані вимогам міжнародних стандартів ISO серії 9000:2000 наведені на рис. 1.

Однак, слід відмітити, що міжнародні стандарти ISO серії 9000 містять лише мінімальний обсяг вимог, яким повинна відповідати система менеджменту якості, тому їх доцільно доповнювати стандартизованими системами управління, концепція яких враховувала б специфіку окремих галузей промисловості [5]. Так для машинобудівної промисловості це стандарти QS 9000 і QA 9000, ідеологія TQM, «Шість сігм» та інші [6].

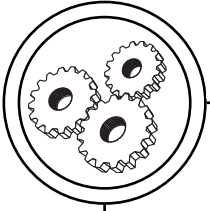
На сьогодні в світовій практиці накопичена і продовжує постійно удосконалюватися ціла наука щодо впровадження методів і засобів концепції TQM на підприємстві з урахуванням специфічних умов розвитку і діяльності останніх [7]. Проаналізуємо деякі із них.

Сім простих статистичних методів (контрольний листок, діаграма Парето, причинно — наслідкова діаграма, гістограма, діаграма розкиду розшарування даних і контрольна карта) в своїй сукупності утворюють ефективну систему контролю та аналізу якості і дозволяють вирішувати від 50 до 95 % всіх проблем, що виникають на машинобудівному виробництві. Позитивною їх особливістю є те що вони можуть бути використані у будь-якій послідовності і в будь-якому поєднанні. Для різних аналітичних ситуаціях, їх можна розглядати і як цілісну систему, і як окремі інструменти аналізу.

Метод «точно в строк» (Just in Time) розроблений японськими фахівцями суднобудівельної промисловості в 60-х роках минулого сторіччя, достатньо простий і включає такі основні аспекти: виробляти і поставляти готові вироби до моменту їх реалізації, складальні вузли — до моменту складання готового виробу, окремі деталі — до моменту складання вузлів, матеріали — до моменту виготовлен-



Рис. 1. Основоположні принципи систем менеджменту якості



ня деталей. Засобом, який забезпечує управління машинобудівним виробництвом за методом «точно в строк», є «канбан» — супровідна картка в прямокутному пластиковому конверті. Як правило, використовуються два види карток, а саме картка відбору і картка виробничого замовлення. В картці відбору вказується вид і кількість деталей, які повинні поступити з попередньої ділянки, а в картці виробничого замовлення — вид і кількість продукції, яка повинна бути виготовлена на попередній технологічній стадії. При такій формі організації виробництва запаси і обсяги поставок наближаються до одиниці, тобто здійснюється по детальному виробництву і переміщення виробів. Перевагою цієї концепції є оперативне виявлення бракованих деталей, що дозволяє звести до мінімуму випуск бракованих виробів.

Метод розгортання функції якості (DPD) базується на економіко-математичних методах, які в системі менеджменту якості вирішують такі задачі, як аналіз побажань споживачів стосовно якості і ціни продукції, нормування вимог до якості продукції, визначення технічних вимог у сфері надійності продукції, оптимізація значень показників якості продукції, оцінювання технічного рівня продукції, аналіз якості продукції; аналіз витрат споживачів при використанні продукції; вивчення на стадії утилізації можливості використання продукції невідповідної якості.

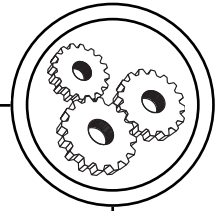
Застосування на машинобудівних виробництвах «Методів Тагуті» передбачає трьохетапний процес проектування. Перший — це системне проектування, яке спрямоване на створення базового прототипу з урахуванням найновіших досягнень науки і техніки; другий — парамет-

ричне проектування, задача якого полягає в тому, щоб вибрати такі значення (або рівні) змінних, які забезпечують оптимізацію (раціоналізацію) за критерієм стійкості до зовнішніх впливів проєктованих об'єктів при умові забезпечення попиту; третій — допускове проєктування, суть якого полягає у встановленні економічно виправданих допусків.

Методологія, «Підтримання життєвого циклу продукції (Life — Cycle Support-CALS)» з'явилась в середині 80-х років і викликана спробами виробників різних країн підвищити конкурентоспроможність своєї продукції за рахунок використання сучасного рівня розвитку інформаційних технологій. Головна мета CALS-технологій полягає в зниженні собівартості, трудомісткості і підвищенні якості за рахунок інтеграції інформації і автоматизації процесів її оброблення. Суттєвий економічний ефект досягається за рахунок інтеграції і спільного використання електронної інформації, яка використовується при проєктуванні, виробництві і супроводі машинобудівної продукції.

Серед численних методів менеджменту якості, що з'явилися в останні роки і швидко набирають визнання, особливу увагу заслуговує *бенчмаркінг*, мета якого полягає в оцінюванні стану окремого виробництва у випадку, коли останнє має потребу в зміні. Процес оцінювання здійснюється за рахунок співставлення аналізуемого виробництва з успішно функціонуючим і визначення на його основі шляхів подальшого розвитку. При цьому методологія базується на кращій практиці, процесах, методах, підходах.

Стандарти QS 9000 були розроблені для автомобільної промис-



ловості. Вони базуються на ідеології стандартів ISO серії 9000, але вимоги їх більш суворі. Комплект документів, що регламентують діяльність підприємства в форматі стандарту QS 9000, представлений на рис. 2.

Проаналізуємо більш детально зміст і структуру кожного з документів.

Стандарт «Вимоги до систем якості» є провідним документом системи QS 9000. Він складається з трьох груп вимог, таких як: основні вимоги ISO 9000; галузеві вимоги; специфічні вимоги споживачів [8].

Перший розділ стандарту містить основні вимоги до системи якості, які базуються на вимогах міжнародних стандартів ISO серії 9000, але доповнені особливими вимогами, такими як розроблення бізнес — плану; утворення спеціальної групи, яка охоплює діяльність всіх функціональних підрозділів; застосування методів статистичного аналізу та аналізу видів і наслідків потенційних відказів. *Другий розділ* регламентує галузеві вимоги автомобілебудівельників, тобто, формує специфічні вимоги, такі як порядок видачі дозволу на виробництво передбачуваної до випуску продукції; планування і забезпечення максимальної функціональності обладнання, установок, продукції; попередження дефектів; зниження витрат матеріалів, застосування «чистих технологій»; розроблення і виробництво інструменту. *В третьому розділі* містяться специфічні вимоги провідних автомобільних компаній, які стосуються питань проведення випробувань і контрольного маркування. *В додатках* до стандарту надані матеріали, що пов'язані з сертифікацією виробництв і продукції.

Процедура видачі дозволу на виробництво передбачуваної до випуску продукції (PPAP) призначена для попередження запуску непідготовленого виробництва. Вона розглядає одинадцять типових ситуацій, коли треба мати дозвіл на виробництво і об'єм вимог щодо постачальника в кожній з цих ситуацій. Структурно процедура встановлює 5 рівнів вимог споживача до кожного окремого постачальника або певної продукції, що постачається. Вибір рівня вимог, обумовлюється наступними факторами: по-перше, відповідністю системи менеджменту якості постачальни-

КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТІВ НА СИСТЕМУ QS 9000

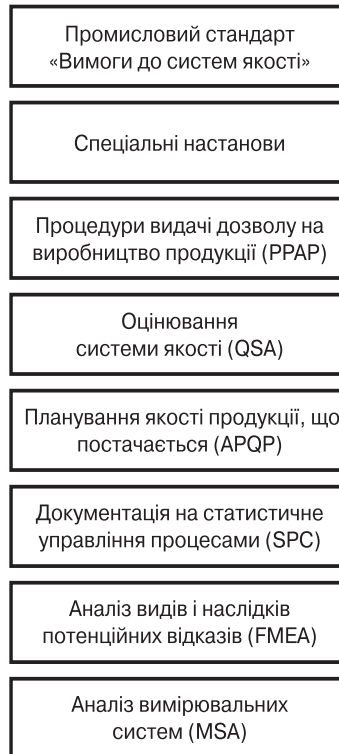
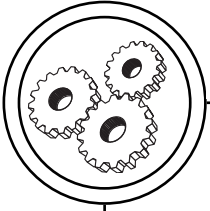


Рис. 2. Комплект документів, що регламентують роботу підприємства в форматі системи QS 9000



ка вимогам стандарту QS-9000, по-друге, статусом постачальника у визнанні якості за процедурами конкретних споживачів, по-третє, критичністю продукції постачальника, по-четверте, досвідом попередніх поставок і наприкінці експертизою постачальника з окремих видів продукції. Крім того, процедура РРАР встановлює одинадцять попередніх вимог до процесу виробництва конкретного виду продукції, таких як: додатковий опис і ескізи, план спеціального контролю або випробувань, попереднє дослідження можливостей процесу, спеціальні характеристики, визначені споживачем, вимоги до зовнішнього вигляду продукції, кількісні оцінки, випробування матеріалів, випробування на працездатність, гарантійні зобов'язання, внесення змін, ідентифікація спеціальних форм, шаблонів, зразків тощо.

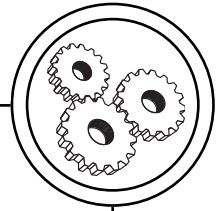
Результати використання процедури РРАР дозволяють визначити статус постачальника, а саме схвалення виробництва (продукція приймається без обмежень), тимчасове виробництво (продукція приймається з обмеженнями), відхилення виробництва (продукція відхилена).

Оцінювання системи якості (OSA) проводять з метою визначення кращого постачальника. Воно здійснюється в три етапи: перший — це аналіз документації для встановлення відповідності вимогам стандарту QS 9000, другий — аудит на місці для визначення ступеня впровадження і ефективності системи у виробничих і допоміжних підрозділах постачальника і третій — аналіз і звіт за результатами перших двох етапів для визначення відповідності постачальника вимогам стандарту QS 9000.

Настанова щодо продукції, призначеної до поставки (APQP) призначена для розроблення плану якості, спрямованого на створення продукції і послуг, що задовольняють вимоги споживача. Загальний цикл APQP складається з таких послідовно виконуваних операцій планування забезпечення якості продукції, проектування і розроблення продукції, проектування і розроблення процесів, затвердження продукції і процесів, зворотній зв'язок, оцінювання і коригувальні дії.

Центральним поняттям циклу APQP є план якості, під яким розуміють офіційний опис системи управління продукцією і процесами. Він формується з урахуванням властивостей основних характеристик продукції. При цьому кожна продукція має свій план якості, який охоплює три стадії: розроблення зразка продукції, підготовку виробництва і само виробництво. Визначальними перевагами APQP є: направлення ресурсів на задоволення споживача; проведення ідентифікації необхідних змін на ранніх стадіях; запобігання змін на останніх стадіях; своєчасне забезпечення якості на різних стадіях створення продукції при мінімальних витратах.

Для статистичного управління процесами (SPC), розроблена спеціальна настанова, яка складається з 6 розділів і 9 додатків. В розділах детально викладена технологія використання контрольних карт за кількісною і якісною ознаками та індексів відтворюваності процесу. В додатках наведені приклади формування вибірок і наслідки надмірного втручання в стабільний процес, дані рекомендації щодо



вибору контрольних карт, таблиць, формул, бланків контрольних карт, термінів, символів і т.п.

Аналіз вимірювальних систем (MSA) містить детальний опис проблеми забезпечення достовірності даних, які використовуються для оцінювання якості продукції і процесів. Вказується, що особлива увага повинна приділятися аналізу джерел варіації у вимірювальних системах, тобто сходимості, відтворюваності, варіаціям між одиницями, що контролюються.

Проведений порівняльний аналіз дозволяє зробити висновок, що об'єм вимог стандартів QS 9000 в 1,5 рази перевищує об'єм вимог стандартів ISO серії 9000. При цьому, слід зауважити, що всі спеціально розроблені настанови, які входять в комплект документації системи QS 9000, мають добру методичну основу, легко гармонізуються і тому можуть бути застосовані в практичній діяльності українських підприємств. Суттєвою особливістю є і те, що система QS 9000 передбачає постійний розвиток і поліпшення.

Концепція «шість сігм» — це філософія ведення бізнесу, сформована в восьмидесятих роках минулого століття, коли розчаровані численними спробами об'єднати різні методики забезпечення якості «Motorola» і «General Electric» зробили спробу формалізувати їх в систему удосконалення, яка змогла б гарантувати задоволеність споживачів і конкурентоспроможність продукції, шляхом зниження дефектності продукції. Сучасна концепція «шести сігм» наведена на рис. 3.

Основною її метою є зосереджена на виключенні дефектів шляхом використання знань про границі і можливості фундаментальних

процесів. Ця концепція базується на прямій кореляції між кількістю дефектів продукції, збільшенням виробничих витрат і рівнем задоволення споживачів. Статистика «шести сігм» характеризує здатність процесу до бездефектної роботи. Загальним показником дієздатності «шести сігм» є число дефектів на одиницю продукції на всіх стадіях — від поставки сировини до готової продукції, тобто значення сігми показує, як часто може виникнути дефект. Чим більше сігма, тим менше ймовірність виникнення дефекту, тим рідше процес створює дефекти, тим менша потреба у вимірюванні і контролі, тим надійніше продукція.

Висновок

Проведений аналіз сучасних концепцій забезпечення якості, що застосовується в зарубіжній практиці на підприємствах машинобудівної галузі, свідчить про те, що підвищення якості і конкурентоспроможності вітчизняної машинобудівної продукції, можливо за рахунок впровадження інтегрованих систем управління, які доцільно будувати за такою схемою: на першому етапі застосовувати вимоги національних стандартів ДСТУ ISO

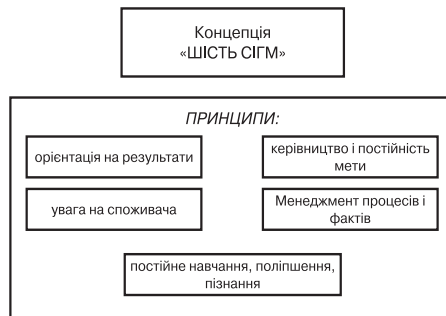
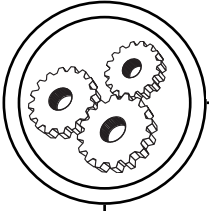


Рис. 3. Принципи концепції «шість сігм»



серії 9000:2000, з урахуванням вноючи на другому етапі концепції TQM та QS 9000, допов- цією «шість сігм».

1. Закон України «Про стандартизацію» за № 2408-III, від 17 травня 2001 р. 2. Закон України «Про акредитацію органів з оцінки відповідності» за №2407-III, від 17 травня 2001 р. 3. Закон України «Про підтвердження відповідності» за № 2406-III, від 17 травня 2001 р. 4. Глазунов А. В. Документи системы QS-9000/1 // Стандарты и качество. — 1997. — № 6. — С. 56—60. 5. Версан В. Г. Интеграция управления качеством продукции: новые возможности. — М.: ВНИИС. — 1994. 6. Афанасьев П. П., Витин В. Ф., Голубев И. С. Оценка качества машиностроительной продукции // Под. ред. И. С. Голубева. — М.: Изд-во МАИ. — 1995. 7. Свиткин Н. З. Система общего руководства качеством, как гарантия обеспечения качества на предприятии // Стандарты и качества. — 1996. — № 5. — С. 23—25. 8. Зенкін А. С., Хімічева Г. І., Барей Б. І. Побудова комплексу нормативних документів для інтегрованих систем якості на основі обмеження різноманітності // Стандартизація, сертифікація, якість. — 2003. — № 2(21). — С. 22—25.

Надійшла до редакції 22.11.04