

Системный анализ и синтез системы управления качеством на мини трикотажно-швейном предприятии

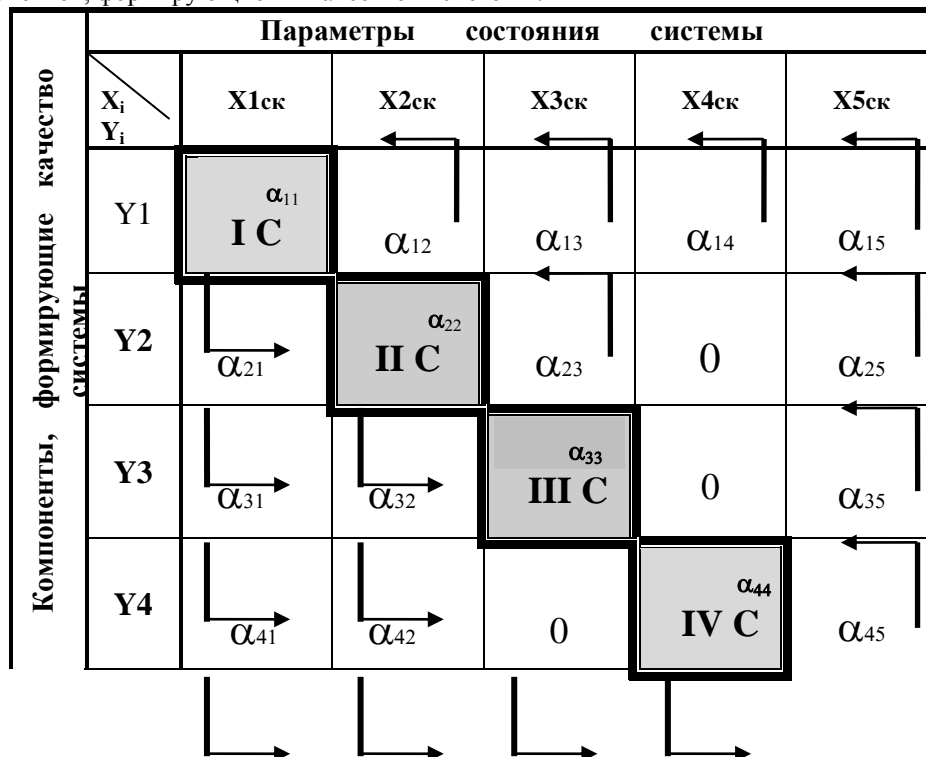
Системный анализ, на примере мини трикотажно-швейного предприятия (μ -ТШП), основан на системном подходе к анализу функционирования системы управления качеством для выявления основных внутривидовых входных и выходных параметров, которые количественно могут быть управляемые (задаваемые, измененные, контролируемые) и обеспечивающие выпуск конкурентоспособной продукции, например трикотажно-швейных изделий (ТШИ), отвечающих требованиям заказчика и условиям контракта на поставку такой продукции.

Системный синтез - это системный подход к синтезу, т.е. проектированию требуемой системы управления качеством, которая характеризуется порядком и организованностью с наперед заданными свойствами, обусловленными или приближающимися к требованиям ISO серии 9000 [1]. При этом в основу системного синтеза положены научные основы проектирования цикла Деминга [2, 3].

Системный подход предусматривает прежде всего разбивку системы на функциональные элементы (блоки), находящиеся во взаимосвязи между собой и внешней средой, которые могут рассматриваться как операторы процессов, механизмы машин, технологические машины, сырье, полуфабрикаты, изделия, человек-оператор машин и другие компоненты механико-технологической (сложной стохастическо-детерминированной) системы. Функционирование такой системы должно быть основано на энергосберегающих и ресурсосберегающих технологиях и направлено на производство конкурентоспособной продукции.

Макроструктуру системы качества (СК) по модели ISO 9001 в системе управления качеством на μ -ТШП целесообразно представить матричным методом, так как такой упорядоченной системе как матрица удобно сопоставить систему управления качеством, где элементы α_{ij} могут иметь разный физический смысл и формируются по заранее сформулированным закономерностям.

Структурная матрица макроструктуры СК, представленная на рис.1, является матрицей наиболее высокого иерархического уровня, изображающая начальное состояние системы управления качеством. Компонентами такой системы являются диагональные элементы $\alpha_{ij} \forall i=j$ квадратной матрицы, т.е. $\alpha_{11} \in IC, \alpha_{22} \in IC, \alpha_{33} \in III C, \alpha_{44} \in IV C, \alpha_{55} \in VC$ (рис.1). Недиагональные элементы $\alpha_{ij} \forall i > j, i < j$ матрицы отражают направления передачи воздействий между основными компонентами матрицы в соответствии с прохождением матричного цикла и подробно представлены ниже. Векторы X_1, \dots, X_5 являются параметрами состояния системы, а Y_1, \dots, Y_5 - уровнями параметров и компонентов, формирующие качество системы.



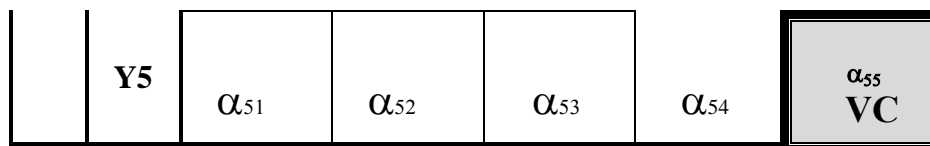




Рис.1. Обобщенная матрица СК по модели ISO 9001 в системе управления качеством на μ -ТШП.

В структурной матрице СК приняты следующие условные обозначения:

-  - распорядительные информационные (нормативные) потоки о формировании требований обеспечивающих качество (прямые связи);
 - информационные (нормативные) потоки о контроле выполнения требований обеспечивающих качество и/или выработке упреждающих воздействий (обратные связи).

Диагональным элементам матрицы $\alpha_{ij} \forall i=j$ присвоены следующие компоненты и их наименования в соответствии с ISO серии 9000:

- $\alpha_{11} :=$ IC - стадия постоянного руководства политикой качества;
- $\alpha_{22} :=$ ПС - стадия маркетинга, заключения контракта и проектирования;
- $\alpha_{33} :=$ ПШС - стадия производства, корректирующих и упреждающих действий;
- $\alpha_{44} :=$ IVC - стадия обслуживания и поставки;
- $\alpha_{55} :=$ VC - стадия общих проблем управления качеством в системе СК.

Недиагональным элементам матрицы $\alpha_{ij} \forall i>j, i<j$ присвоены следующие наименования:

$\alpha_{21} :=$ формализованные требования, сформулированные для ПС и записанные в рабочих инструкциях или СТП с определением и утверждением функций и ответственности персонала на этой стадии в соответствии с требованиями потребителя, оговоренными в контракте на поставку продукции.

$\alpha_{31} :=$ формализованные требования, сформулированные для ПШС и записанные в рабочих инструкциях или СТП с определением и утверждением функций и ответственности персонала на этой стадии в соответствии с требованиями потребителя, оговоренными в контракте на поставку продукции.

$\alpha_{41} :=$ формализованные требования, сформулированные для IVC и записанные в рабочих инструкциях или СТП с определением и утверждением функций и ответственности персонала на этой стадии в соответствии с требованиями потребителя, оговоренными в контракте на поставку продукции.

$\alpha_{51} :=$ формализованные требования, сформулированные для VC и записанные в рабочих инструкциях или СТП с определением и утверждением функций и ответственности персонала на этой стадии в соответствии с требованиями ISO 9001 для определения эффективности функционирования СК.

$\alpha_{32} :=$ определение требований к качеству изделий, к внешнему виду на основе анализа контракта, требований потребителя и нормативных документов и выдача расчетных параметров, которые экспериментально проверены и разработаны при проектировании на стадии ПС.

$\alpha_{42} :=$ формализованные требования по обеспечению качества на стадии поставки продукции, полученной на стадии ПШС.

$\alpha_{52} :=$ формирование основных требований к конкурентоспособности поставляемой продукции в соответствии с требованиями рынка на конкретную продукцию и научно обоснованное формирование частных показателей конкурентоспособности.

$\alpha_{53} :=$ формирование требований к основным показателям качества на основании протоколов качества, количественной оценки квалификации работников, обслуживающие технологические машины.

$\alpha_{54} :=$ формирование требований к качеству тары и упаковки на стадии поставки.

$\alpha_{12} :=$ контроль формализованных заданий по α_{21} , сопоставление их соответствия требованиям ISO серии 9000 и национальных стандартов, анализ эффективности выполнения заданий с регистрацией данных анализа в протоколе качества.

$\alpha_{13} :=$ контроль формализованных заданий по α_{31} , сопоставление их соответствия требованиям ISO серии 9000 и национальных стандартов, анализ эффективности выполнения заданий с выработкой управленческих решений по улучшению качества и регистрацией данных в протоколе качества.

$\alpha_{14} :=$ контроль формализованных заданий по α_{41} , сопоставление их соответствия требованиям ISO серии 9000 и национальных стандартов, анализ эффективности выполнения

заданий с выработкой управленческих решений по улучшению качества и регистрацией данных в протоколе качества.

α_{15} := контроль формализованных заданий по α_{51} , сопоставление их соответствия требованиям ISO серии 9000 и национальных стандартов, анализ эффективности выполнения заданий с выработкой управленческих решений и корректирующих действий по улучшению качества, регистрацией данных в протоколе качества.

α_{23} := нормоконтроль конструкторской документации, разработанной на стадии ПС, для устранения несоответствий и отклонений показателей качества продукции по ISO серии 9000, нормативных документов и требованиям потребителя.

α_{25} := выработка упреждающих воздействий при спаде спроса на реализацию продукции и проектирование нового изделия с новыми конкурентоспособными свойствами.

α_{35} := разработка количественной оценки квалификации работников в соответствии с тест-картами [4] и требованиями протоколов качества.

α_{45} := контроль соответствия требованиям тары и упаковки в соответствии с требованиями ISO серии 9000.

Представление макроструктуры СК в виде матрицы, изображенной на рис.1, дает начальную основу для последующей записи системы уравнений, описывающие исследуемые процессы.

После разработки и анализа обобщенной матрицы СК разрабатываются рабочие матрицы ее элементов, включающие количественные оценки требований по качеству. По полученным количественным оценкам рассчитываются статистические модели качества вида (1) – линейная регрессионная модель и (2) – логарифмическая модель:

$$K_{ck} = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i \quad (1)$$

$$\ln K_{ck}^{(ln)} = \ln a_0 + \sum_{i=1}^n a_i \ln x_i \quad (2)$$

Построение статистических моделей качества выполнено на основе корреляционно-регрессионного анализа и экспертных оценок. Для этого исходная матрица в символической форме преобразуется в рабочую матрицу $K_{ck} = \|X_i \times Y_j\|$, где X_i - параметры состояния системы СК или ее подсистем; Y_j - компоненты формирующие качество системы СК.

Первый столбец Y_0 двумерной матрицы $\|X_i \times Y_j\|$ формируется в виде одномерного вектора \bar{Y}_0 по экспертным оценкам СК. Например, если в формировании элементов этого столбца участвовали несколько экспертов Э1, Э2, ..., Эn, которые дали различную количественную оценку материальных и информационных потоков (прямые связи) и информационных квалиметрических результатов на каждой стадии СК и ее подсистем (обратные связи), то Y_{0i} вычисляется как математическое ожидание от экспертных оценок по каждой строке.

В рабочих матрицах СК и ее подсистемах количественная оценка диагональных элементов принимается равная 1, т.е. $\alpha_{ij} = 1 \forall i=j$. Это связано с тем, что влияние элемента самого на себя имеет смысл коэффициента парной корреляции $r_{0i} = 1 \forall i=j$;

Сумму количественных оценок прямых и обратных связей определяем исходя из выражения (3), которое названо критерием для количественной оценки прямых и обратных связей:

$$\frac{\sum_{i=0, j=1}^n [(a_{ij} \forall i > j) + (a_{ij} \forall i < j)]}{(\sum_{j=1}^n y_j) - (Ya_{ij} \forall i \neq j) - (Ya_{ij} \forall i < j)} \leq [a_{ij} \forall i = j] \quad (3)$$

С учетом предложенного критерия (3) и обоснования формирования диагональных элементов рабочих матриц выполнено построение линейной и логарифмической модели с использованием ЭВМ и разработанной нами программы SASQ для статистических моделей качества.

Таким образом, применение системного подхода для разработки системы управления качеством позволило выполнить математическое описание элементов обобщенной системы качества по ISO серии 9000 в рассмотренных терминах и взаимосвязях элементов системы качества. Рассмотренная методика разработки системы управления качеством и математическое описание ее основных компонентов на примере μ -ТШП может быть использована для разработки СК на других

предприятиях любой формы собственности с учетом специфики рабочих процессов и выпускающей продукции.

ЛИТЕРАТУРА.

- 1.Збірник: Державні стандарти України. Системи якості.ДСТУ ISO 9001-95 - ДСТУ ISO 9003-95.-К.:Держстандарт України, 1995.
- 2.Герасимова Г.Е.14 постулатов Демінга //Стандарты и качество.-1991.-№1.-С.19-20.
- 3.Білей Н.В., Ігнат'єва І.А., Орловський Б.В. Проектування циклів Демінга//Праці III-ої міжнародної конференції “Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології життєзабезпечення людини”.Вип. 3, кн. 6.-К.:1998.-С.64-66.
- 4.Білей Н.В., Орловський Б.В., Мігальцо І.І. Тест-карти для підвищення якості роботи операторів машин швейного, трикотажного та взуттєвого виробництв//Праці III-ої міжнародної конференції “Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології життєзабезпечення людини”.Вип.3, кн. 6.-К.:1998.-С.67-69.

Анотація

Білей Н.В., Орловський Б.В. Системний аналіз та синтез системи управління якістю на міні трикотажно-швейному підприємстві.

Статтю присвячено розробці науково обґрунтованого методу проектування системи управління якістю на прикладі міні трикотажно-швейного підприємства, що базується на системному підході. У роботі запропоновано та показано приклад проектування та створення одночасно системи “міні виробництво легкої промисловості – міжнародний стандарт ISO серії 9000” за допомогою розробки структурних матриць з подальшим їх математичним описом.

Аннотация

Билей Н.В., Орловский Б.В. Системный анализ и синтез системы управления качеством на мини трикотажно-швейном предприятии.

Статья посвящена разработке научно обоснованного метода проектирования системы управления качеством на примере мини трикотажно-швейного предприятия, который основан на системном подходе. В работе предложен и показан пример проектирования и создания одновременно системы “мини производство легкой промышленности – международный стандарт ISO серии 9000” с помощью разработки структурных матриц с последующим их математическим описанием.

The summary

Bilej N.W., Orlovskij B.W. The system analys and синтез of control systems of quality an mini knitted - sewing manufacture

The article is devoted to development is scientific- reasonable methods of designing of control systems of quality on an example mini knitted - sewing manufacture based the system approach. In work is offered and the example of designing and creation simultaneously of systems “mini of manufacture of a light industry - international standart ISO of a series 9000” with the help of development of sign matrixes with subsequent their mathematical description is shown.

Бронислав Викентьевич Орловский - д.т.н., профессор, зав. кафедрой машины легкой промышленности, Государственная академия легкой промышленности Украины.

Научные интересы:

1. Научные основы проектирования автоматизированных машин легкой промышленности.
2. Компьютерные экспертизы функционально-адекватных машин и изделий легкой промышленности.

3. Объектно-ориентированное программирование и проектирование сложных механико-технологических систем легкой промышленности.
4. Системный анализ и синтез сложных человеко-машинных систем, в том числе, систем управления качеством.

Наталия Васильевна Билей - аспирантка кафедры метрологии, стандартизации и сертификации, Государственная академия легкой промышленности Украины.

Научные интересы:

1. Системный анализ и синтез современных международных систем управления качеством.

РЕЦЕНЗІЯ

на статтю “Системний аналіз та синтез системи управління якістю на міні трикотажно-швейному підприємстві” авторів Билей Н.В., Орловський Б.В.

Тема проблеми розробки системи управління якістю в реальних умовах є актуальною.

Авторами запропонована оригінальна методика підходу до аналізу та синтезу складної системи, що складається з двох взаємозв'язаних компонентів: міжнародного стандарту ISO серії 9000 та міні трикотажно-швейного підприємства для виробництва трикотажно-швейних виробів білизняного асортименту.

Наведена узагальнена матриця системи якості є основою для побудови математичних моделей діагональних елементів – реальних фізичних складових розгляненої системи управління якістю, а також для кількісної оцінки формалізованих прямих та зворотніх зв'язків, що є обов'язковими складовими для управління в системах, в тому числі і в системі управління якістю на прикладі асортименту трикотажно-швейного виробництва.

Матеріали статті рекомендуються для опублікування у відкритому друкуванні як такі, що можуть викликати зацікавленість у науковців та спеціалістів галузі.

Д.т.н., професор
Кострицький В.В.

Оплата за публикацию статьи

Билей Н.В., Орловский Б.В.
“Системный анализ и синтез системы управления
качеством на мини трикотажно-швейном предприятии” (4 стр.).

ХГТУ, 7.04.99, оплата – тридцать гривен (30 грн.)