

УДК 677.011:677.02

М. Н. НУРИЕВ, Т. Т. МУСАЕВА

ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Изложена задача оценки значимости технологических процессов на текстильных предприятиях. Предложенная методика, которая позволяет определить их влияния на результативность структурных подразделений. Значимость процессов рассчитана с применением методологии функционально-стоимостного анализа. В качестве примера выбран оптимальный вариант совершенствования процессов материально-технического снабжения и подтверждена его эффективность.

Ключевые слова: текстильные предприятия, значимость, функционально-стоимостной анализ, иерархические уровни, процессы материально – технического снабжения, оптимальный вариант.

Введение и постановка проблемы. На предприятиях выпускающие текстильные изделия при построении иерархии процессов системы менеджмента качества (СМК) оценка степени их значимости приобретает особое значение. Для этого на каждом уровне 4-х иерархической зависимости предприятия должны быть сформированы парно-сравнительные матрицы [1–3]. Иерархия процессов конкретного текстильного предприятия (Сумгаитского текстильного парка, Азербайджан) требует построения 54 парно – сравнительных матриц.

На первом уровне иерархии определяется степень относительной значимости элементов иерархии второго уровня; на 2-м уровне значимость элементов третьего уровня; на 3-м четвертого уровня; на 4-м пятого уровня и т. д.

Заполнение матриц осуществлялось на основе экспертных оценок, что проводилось специалистами службы качества предприятия. Экспертные оценки получены с учетом принципа разделения ответственности в соответствии правилами «Руководства по качеству» и результатам анализа процессов системы менеджмента качества (СМК).

Сформированные для 3-х верхних уровней иерархии парно – сравнительные матрицы хорошо согласуются с предложенными матрицами. Поэтому вначале строится парно – сравнительные матрицы для иерархических элементов второго уровня.

Для определения результативности СМК строится парно-сравнительная матрица A_1 . Парно-сравнительные матрицы для иерархических элементов третьего уровня составляются по критерию E_1^2 (выпуск продукции, отвечающие требованиям потребителя). Значимость процессов СМК для иерархических элементов третьего уровня определяется матрицей A_2 . [4, 5]

По критерию E_2^2 (адекватная демонстрация умения обеспечения качества продукции) значимости процессов СМК составляется парно – сравнительная матрица A_3 . По критерию E_3^2 (экономическая эффективность организации и повышение способности к конкуренции) значимости основных процессов СМК строится парно – сравнительная матрица A_4 .

Элементы четвертого уровня иерархии не зависят от всех иерархических элементов третьего уровня, а только зависят от одного основного процесса напрямую. Для определения относительной значимости процесса выбирается один из основных процессов третьего уровня (процессы СМК 1-го и 2-го уровня).

Поэтому на последующих уровнях все 5 матриц (A_5 – A_9) имеют различные количество зависимых процессов (6x6; 7x7; 9x9; 14x14).

По критерию значимости процессов СМК 1-го и 2-го уровней E_1^3 (управление системы менеджмента качества) разработана парно-сравнительная матрица A_5 . По критерию значимости процессов СМК 1-го и 2-го уровней E_2^3 (обеспечение ответственности руководства) строится парно-сравнительная матрица A_6 . По критерию E_3^2 (управление менеджмента ресурсов) значимости процессов СМК 1-го и 2-го уровней строится парно – сравнительная матрица A_7 . По критерию E_3^3 (управление процессами жизненным циклом продукции) значимости процессов СМК 1-го и 2-го уровней строится парно – сравнительная матрица A_8 .

По критерию E_5^3 (измерения, анализ и улучшение) значимости процесс-сов СМК 1-го и 2-го уровней составлен парно – сравнительная матрица A_9 . На пятом уровне иерархии расположены 17 процессов структурных подразделений предприятия. Для этого уровня парно-сравнительные матрицы построены с учетом критерии значимости процессов 1-го и 2-го уровня. Таким образом, на четвертом уровне иерархии всего построены 45 матриц. Для иерархии пятого уровня построена 54 парно – сравнительная матрица. Все парно-сравнительные матрицы удовлетворяет условие $IE < 0,10$, т.е. индекс идентичности должен быть менее 0,10.

Поэтому на основе изложенного алгоритма определения значимости процессов СМК выполняется иерархический синтез приоритетного вектора результативности СМК. Синтез проводится в нескольких этапах, и для каждого уровня иерархии составляется матрица векторов. С этой целью:

1. По каждому основному процессу СМК рассчитывается приоритетные векторы процессов подразделений. Для этого выполняется умножение матричного вектора 4-го уровня сформированных матриц с обратной последовательностью матричных векторов 5-го уровня иерархии.

2. Формируется матрица полученных с умножением матриц $[W_4^1]$ вектора матрицы $[W_4]$ и его умножаем на матрицу векторов третьего уровня $[W_3]$.

3. Полученная матрица $[W_3]$ умножается на матричный вектор $[W_2]$ и в результате находится общий вектор эффективности СМК $[W_1]$.

© М. Н. Нуриев, Т. Т. Мусаева. 2015

Значения итогового вектора указывают на значимости процессов структурных подразделений в деятельности СМК. Эти значения необходимо сравнивать с затратами на качества. С этой целью должна быть осуществлена функциональный анализ процессов СМК.

Функциональный анализ процессов СМК. Для осуществления функционального анализа (ФА) сравнивали достигнутые результаты расчетов, затраты на несоответствие качества в процессах структурных подразделений и степень значимости процессов в виде приоритетных векторов. Как было отмечено, для сравнения затрат на качества и степени значимости процессов необходимо определить затраты на

несоответствие качества, а потом перевести их на относительную величину. Затем выполняется выбор процесса, требующего улучшения по критерию относительных затрат на единицу значимости [6–8].

Требуемые исходные информации для функционального анализа процессов приведены на табл. 1, 2. Второй столб в табл. 2 является приоритетным вектором $\{W_1\}$ процессов структурных подразделений с точки зрения эффективности СМК, третий столб – доля затрат на несоответствие качества в общих затратах на процессы. После приведения затрат на относительные единицы (4-ый столб) строится функциональная диаграмма, представленная на рис. 1.

Таблица 1 – Затраты на несоответствие качества и относительная значимость процессов СМК

Процессы подразделений	Степень значимости	Затраты на несоответствие качества	Относительная стоимость затрат на несоответствие	Критерии относительных затрат (затраты / значимость)
МТС	0,071	55,56	0,130	1,8386
УП	0,051	25,61	0,060	1,1706
БУ	0,046	28,88	0,068	1,4674
ЭМЦ	0,050	12,55	0,029	0,5928
ИЦ	0,076	18,25	0,043	0,5635
КНТ	0,077	29,80	0,070	0,9072
ОУП	0,042	5,90	0,014	0,3262
ОИТ	0,077	8,39	0,020	0,5247
ЭМ	0,068	34,08	0,080	1,1635
ОТК	0,129	2,85	0,007	0,0519
ЛФ	0,043	16,43	0,038	0,8860
Итого	1,00	414,46	1,00	–

Таблица 2 – Морфологическая таблица вариантов улучшения процессов материально-технического снабжения

Направление совершенствования процесса	Обозначение критерия	Совершенствование процессов по альтернативным мероприятиям					
		A 1.1	A 1.2	A 1.3	A 1.4	A 1.5	
1. Персонал	–						
–	P_{ij}	0,105	0,421	0,211	0,158	0,105	
–	Z_{ij}	0,133	0,200	0,333	0,067	0,267	
2. Работа с поставщиками	–	A 2.1	A 2.2	A 2.3	A 2.4	A 2.5	A 2.6
–	P_{ij}	0,455	0,057	0,114	0,148	0,114	0,114
–	Z_{ij}	0,280	0,080	0,200	0,120	0,120	0,200
3. Перевозка МТЦ	–	A 3.1		A 3.2		A 3.3	A 3.4
–	P_{ij}	0,375		0,125		0,250	0,250
–	Z_{ij}	0,389		0,167		0,278	0,167
4. Хранение МТЦ	–	A 4.1		A 4.2		A 4.3	A 4.4
–	P_{ij}	0,250		0,375		0,152	0,250
–	Z_{ij}	0,100		0,300		0,200	0,400
5. Работа с документами	–	A 5.1		A 5.2		A 5.3	A 5.4
–	P_{ij}	0,222		0,110		0,333	0,333
–	Z_{ij}	0,217		0,174		0,435	0,174

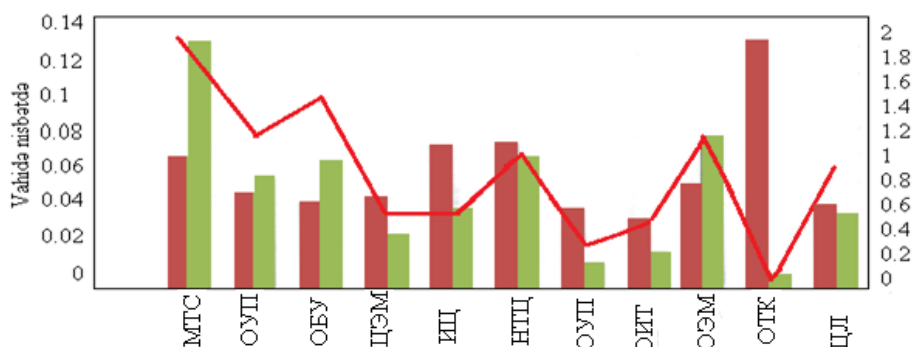


Рис. 1 – Функциональная диаграмма процессов структурных подразделений текстильного предприятия: МТС – отдел материально-технического снабжения; ОУП – отдел управления производством; ОБУ – отдел бухгалтерского учета; ЦЭМ – центр энерго-механический; ИЦ – информационный центр; НТЦ – научно-технический центр; ОУП – отдел управления персоналом; ОИТ – отдел информационных технологий; ОЭМ – отдел экономики и маркетинга; ЦЛ – центральная лаборатория

В діаграмме наглядно видны зоны дисбаланса, в котором затраты на несоответствие больше, чем степень значимости процессов. Дисбалансные участки наблюдаются в процессах отделов материально – технического снабжения (МТС), управление производством (УП), бухгалтерского учета (БУ), экономики и маркетинга (ЭМ) и процессах центральной лаборатории (ЦЛ). Среди перечисленных процессов наиболее нуждающийся в улучшении является процесс, имеющий максимальное значение критерии затрат на единицу значимости процесса. Для каждого процесса величина этой критерии (размер в диаграмме функционально–стоимостного анализа, рис. 1) изображена в форме графика. Из диаграммы следует, что самый большой дисбаланс наблюдается в процессе материально-технического снабжения и для его улучшения необходимо осуществлять определенные организационные мероприятия.

Совершенствование процессов материально - технического снабжения. Результаты функцио-

нального анализа показали, что требуется улучшения процесса материально – технического снабжения. Для этого в первую очередь необходимо определить цели и направления совершенствования. Целью совершенствования процесса МТС выбрана уменьшения несоответствий продукции. Для определения направлений совершенствования построена диаграмма причинно – следственной связи (диаграмма Исикавы, рис. 2). На диаграмме с большими жирными буквами указаны основные факторы, влияющие на качество процессов материально – технического снабжения, менее значительные факторы указаны с курсивом [9, 10]. Как видно из диаграммы, дефекты процесса МТС определяются следующими факторами: работа персонала, работа с поставщиками, перевозки материально – технических ценностей (МТЦ), хранение МТЦ, работа с документацией, экономические расчеты и анализы. Указанные факторы выбраны как основные направления для совершенствования процесса материально – технического снабжения.

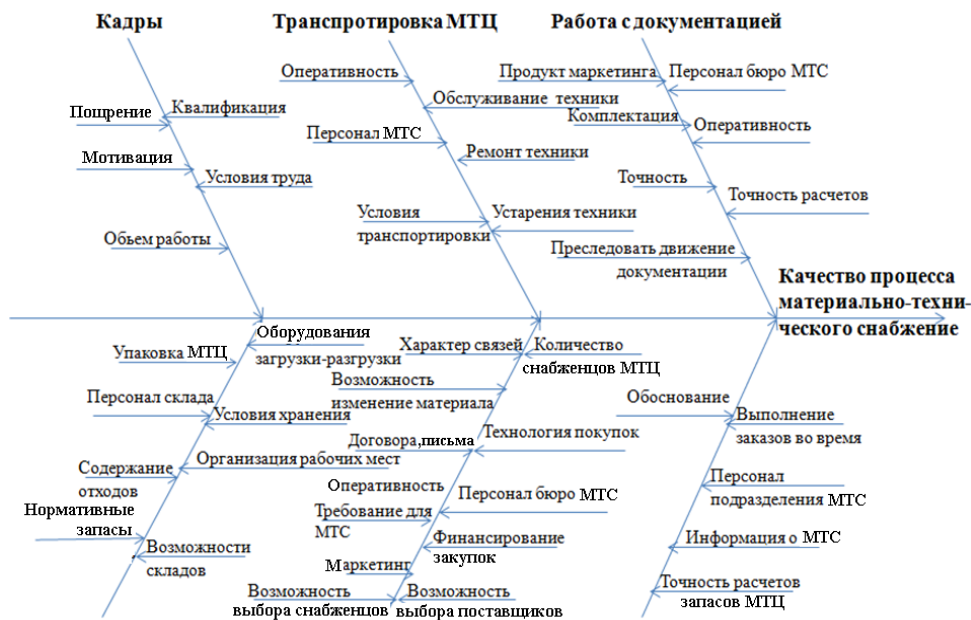


Рис. 2 – Диаграмма причинно-следственной связи процесса материально-технического снабжения

По каждому направлению совершенствования процесса определяется альтернативные мероприятия и строится специальная морфологическая таблица. При заполнении морфологической таблицы используется данные о мероприятиях, уменьшающие уровня несоответствие процессов. В табл. 2 представлена морфологическая таблица вариантов улучшаемых процессов МТС. Проведена оценка критерии результативности предложенных альтернативных мероприятий (P_{ij}) и критерии уровня затрат на выполнение мероприятий (Z_{ij}). Таким образом, в морфологическом множестве мероприятий улучшения процессов материально технического снабжения, надо найти такую альтернативу, чтобы ее целевая функция $Q(\bar{A})$ достигла бы максимального значения, т.е. $Q(\bar{A}) \neq (\bar{Z}) / (\bar{P}) = \max$. Поиск оптимального решения (из комбинации 5 альтернатив) проводится повторным выбором вариантов. Общее количество воз-

можных вариантов по морфологической таблице равно 1920. Очевидно, что проверка в таком количестве вариантов возможно только при помощи программных средств.

Ниже приведены лучшие альтернативные варианты, найдены в результате поиска оптимального решения и упорядочения с последовательностью уменьшения значения целевой функции:

- $Q_1(A1.2, A2.1, A3.4, A4.1, A5.1) = 1.856,$
- $Q_2(A1.2, A2.4, A3.4, A4.1, A5.4) = 1.842,$
- $Q_3(A1.4, A2.1, A3.4, A4.1, A5.4) = 1.835,$
- $Q_4(A1.2, A2.2, A3.4, A4.1, A5.4) = 1.818,$
- $Q_5(A1.4, A2.4, A3.4, A4.1, A5.4) = 1.814.$

Таким образом, оптимальным решением можно считать комбинации (A1.2, A2.1, A3.4, A4.1, A5.4) альтернатив. Здесь: A1.2 – усиление мотивации персонала МТС; A2.1. – выбор поставщиков с приоритетом долгосрочных связей; A3.4 – изменение условий перевозок МТЦ для уменьшения брака; A4.1 – обес-

печение складов с приборами и оборудованием; А5.4 – составление сопроводительных документов в соответствии номенклатуре МТЦ.

После оценки альтернативных мероприятий возможности уменьшения убытков из-за несоответствие процессов материально – технического снабжения оценена в 37 % (табл. 3). Эту цифру с точки зре-

ния эффективности процесса можно считать удовлетворительным результатом. Затраты на указанные мероприятия для улучшения процесса МТС составляет 28700 манат. Эффективность оптимального варианта мероприятия составляет

$$E = P(\bar{A}) / Z(\bar{A}) = 43242,9 / 28700 = 1,51.$$

Таблица 3 – Мероприятия по уменьшению дефектов на предприятии

Мероприятия по уменьшению дефектов процессов материально-технического снабжения	Существующий уровень дефектов в процессах, %	Уровень дефектов после внедрения мероприятий, %
Стимулирующие мероприятия по улучшению мотивации работников МТС	15	10
Выбор поставщиков с учетом долгосрочных связей и разработка методики оценки их работы	13	2
Изменение условий и перевозки МТЦ	16	8
Регулирование условий соблюдение правил хранения МТЦ, обеспечение приборами и оборудованием складов	11	2
Определение списка необходимых сопроводительных документов отдела МТС	9	5

Таким образом, для принятия окончательного решения об эффективности альтернативных мероприятий должно быть выполнено условие $E > 1$, т.е. результативность процесса должна превышать затраты на его совершенствования, что в нашем случае выполняется. Это показывает, что выбор оптимального варианта мероприятия совершенствование процесса проведен правильно.

Выводы. Проведена оценка значимости технологических процессов структурных подразделений при обеспечении эффективности системы менеджмента качества. Такая оценка позволяет определить степень влияние процессов структурных подразделений предприятия на результативность СМК. В соответствии с методологией функционально-стоимостного анализа значимость процессов структурных подразделений рассчитан на основе затрат на несоответствие качества. По максимальному значению относительных затрат выбран процесс, наиболее нуждающийся в улучшении. Установлено, что процессы материально-технического снабжения на предприятии нуждаются в улучшении. Разработаны альтернативные мероприятия по их улучшению и подтверждена их эффективность. Определены альтернативы улучшения процесса материально-технического снабжения, построены морфологические таблицы и найдены пути решения задачи оптимизации. Для совершенствования процесса материально – технического снабжения выбран оптимальный вариант из комбинаций альтернативных мероприятий и подтверждена его эффективность.

Список литературы: 1. Карлик, Е. М. Затраты на повышение качества продукции на машиностроительных предприятиях [Текст] / Е.

М. Карлик. – СПб., ДНТП, 2009. – 270 с. 2. Карнунин, М. Г. Основы функционально-стоимостного анализа [Текст] / М. Г. Карнунин, Б. И. Мауданчик. – М.: Энергия, 2005. – 174 с. 3. Кубанов, А. Я. Управление машиностроительным предприятием на основе функционально-стоимостного анализа [Текст] / А. Я. Кубанов. – М.: Машиностроение, 2010. – 160 с. 4. Леонов, Т. И. Управление затратами в системе качества промышленного предприятия [Текст] / Т. И. Леонов: автореф. дисс... д.э.н., СПб, 2000. – 32 с. 5. Львов, Д. С. Экономика качества продукции [Текст] / Д. С. Львов. – М.: Экономика, 2002. – 256 с. 6. Моисеев, Н. Н. Функционально-стоимостной анализ в машиностроении [Текст] / Н. Н. Моисеев. – М.: Машиностроение, 2007. – 320 с. 7. Методика формирования системы оценки затрат на качество продукции [Текст]: М.: ВНИИС, 2005. – 159 с. 8. Аверченко, В. И. Проектирование технологических процессов на основе системного подхода [Текст] / В. И. Аверченко, О. А. Горленко. – Брянск: БИТМ, 2007. – 188 с. 9. Андрейчиков, А. В. Компьютерная проработка системы менеджмента качества продукции [Текст] / А. В. Андрейчиков. – М.: Машиностроение, 2008. – 476 с. 10. Мусаева, Т. Т. Стандартизация производства – как фактор повышения конкурентоспособности товаров [Текст] / Т. Т. Мусаева // Научные труды, АзТУ. – 2012. – №1. – 4 с.

Bibliography (transliterated): 1. Karlik, E. M. (2009). Zatraty na povysheniye kachestva produktsii na mashinostroitelnykh predpriyatiyax. SPb., DNTP, 270. 2. Karnunin, M. G., Maudanchik, B. I. (2005). Osnovy funktsionalno-stoimostnogo analiza. Moscow: Energiya, 174. 3. Kubanov, A. Ya. (2010). Upravlenie mashinostroitelnym predpriyatiem na osnove funktsionalno-stoimostnogo analiza. Moscow: Mashinostroeniye, 160. 4. Leonov, T. I. (2000). Upravlenie zhatrami v sisteme kachestva promyshlennogo predpriyatiya: avtoref. diss... d.e.n., SPb, 32. 5. Lvov, D. S. (2002). Ekonomika kachestva produktsii. Moscow: Ekonomika, 256. 6. Moiseev, N. N. (2007). Funktsionalno-stoimostnoj analiz v mashino-straienii. Moscow: Mashinostroeniye, 320. 7. Metodika formirovaniya sistemy ocenki zhatrat na kachestvo produktsii. (2005). Moscow: VNIIS, 159. 8. Averchenko V. I., Gorlenko, O. A. (2007). Proektirovaniye tekhnologicheskix processov na osnove sistemnogo podkhoda. Bryansk: BITM, 188. 9. Andrejchikov, A. V. (2008). Kompyuternaya proderzhka sistemy menedzhmenta kachestva produktsii. Moscow: Mashinostroeniye, 476. 10. Musaeva, T. T. (2012). Standartizatsiya proizvodstva - kak faktor povysheniya konkurentosposobnosti tovarov. Nauchnye trudy, AzTU, №1, 4.

Поступила (received) 20.12.2015

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Мусаева Тарана Тахир кызы – диссертант, преподаватель, Азербайджанский государственный экономический университет, Кафедра «Стандартизация и сертификация»; ул. Истиглалият, 6, г. Баку, Азербайджан, AZ1001; e-mail: taranamusayeva@mail.ru.

Нуриев Магеммадали Нуреддин оглы – доктор технических наук, профессор, Азербайджанский государственный экономический университет, Кафедра «Стандартизация и сертификация»; ул. Истиглалият, 6, г. Баку, Азербайджан, AZ1001.