

«Листок» практически ничего не изменилось. Разве что на законодательном уровне с 2003 года разработали разновидности нанесения экодзнака и закрепили это документально. Ни за это время ни одно белорусское предприятие не получило национального знака экомаркировки. Например, производители холодильников (Атлант), которые могли соответствовать европейскому уровню в 2008 году, сейчас не дотягивают до тех стандартов. Подобную ситуацию можем наблюдать и с производством телевизоров. Основной интерес производителей сводится к получению большей прибыли. И неудивительно слышать от представителей предприятий предложения о поощрении за выбор экологического сырья и безопасного производства.

Проект «Натуральный продукт» – первый шаг для развития в области сертификации товаров по европейским стандартам. На белорусских товарах часто можно встретить ярлык «Натуральный продукт». Продукция с этим знаком состоит из натурального сырья, производится без применения методов генной инженерии, пестицидов, гормонов и искусственных пищевых добавок.

Получение сертификатов проводится добровольно. Остается спорным вопрос: на какой рынок ориентироваться при разработке экологических критериев, так как Белорусская маркировка в ЕС не котируется. Стоит сформировать общие критерии эколейбла, провести ПР-акции, чтобы донести до потребителя, что у нас тоже есть нормальные товары.

**Заключение.** Сегодня ученые и специалисты многих стран говорят о том, что человечество стоит на пороге финансового кризиса. Все более очевидной становится необходимость поиска новых путей к решению экологических проблем. Несмотря на возрастающий интерес к данной теме существуют объективные барьеры, тормозящие их активное внедрение. Для преодоления таких препятствий необходимо более активно выделять средства на проведение исследовательских работ, создавать новые рынки сбыта для товаров с улучшенными экологическими параметрами, поощрять производителей экономическими и политическими средствами на уровне правительств, развивать экологическую сознательность и заинтересованность потребителей. С учетом будущих тенденций развития экологического законодательства предприятия должны уже сегодня искать пути решения существующих барьеров и проблем и развивать корпоративный экологический менеджмент.

#### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зенченко, С.А. Экологический менеджмент в системе корпоративного управления / С.А. Зенченко, А.С. Зенченко. – Киев, 2004 – 245 с.
2. Редькин, О.И. Экологический менеджмент / О.И. Редькин, Ч.А. Романовский, С.С. Поздняк. – Минск: РИВШ, 2008. – 254 с.

*Материал поступил в редакцию 20.04.12*

#### BUDURYAN T.A., FILIPPOVA T.V. Current trends in corporate environmental management

At the present stage of social development issues of environmental protection and environmental management get a priority focus. Clearly, environmental problems are becoming global, but any country cannot be insured from the negative effects of their influence. To preserve the environment, society must change its behavior at both individual and collective levels. This required an appropriate reaction from the companies and enterprises that eventually has resulted in the development of methods of environmental control or management. Thus, the particular importance gets a system of relations together with a set of methods that control the decision of the multiple natural-resource and environmental problems at different levels of economic hierarchy – from enterprise to the global economy.

УДК 330.101.52:336.624

**Носко Н.В., Русавук А.И.**

### СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

**Введение.** Статистические методы в значительной степени способствуют улучшению качества выпускаемой продукции. Необходимость использования статистических методов вызвана изменчивостью в протекании почти всех процессов, даже в условиях достаточной стабильности. Такая изменчивость наблюдается и в количественных характеристиках изделий и процессов, и в данных, используемых на разных этапах жизненного цикла изделий – от исследования рынка до сервисного обслуживания и окончательной утилизации изделий.

Статистические методы используют при измерении, описании, анализе и моделировании такой изменчивости даже при наличии относительно небольшого количества данных. Статистический анализ этих данных может способствовать более точному пониманию характера, степени и причин изменчивости. Это может помочь в решении и даже предотвращении проблем, вызванных такой изменчивостью [1].

Основная задача статистических методов контроля – это обеспечение изготовления пригодной к потреблению продукции и оказание необходимых услуг с меньшими затратами. Одним из основных принципов контроля качества при помощи статистических методов является желание повысить качество продукции, используя контроль на различных этапах производственного процесса.

**Сущность и виды статистических методов.** Все статистические методы основываются на понятии разброса. Применение этих методов для контроля за разбросом параметров изготавливаемого изделия является представлением в графическом виде несложных для пони-

мания статистических величин, характеризующих разброс. Оценка разброса данных часто дает возможность понять характер процесса. Если разброс данных маленький, то можно ослабить контроль, если большой – это стоит понимать как сигнал к необходимости регулирования процесса для повышения его стабильности, улучшения качества материалов, выявления и устранения неисправностей оборудования и пр. Собранные данные могут быть применены не только для принятия решений в момент их получения и анализа, но и для оценки разных проблем, рассматриваемых в продолжение более долгого срока, например, в течение квартала или года [2].

Статистические методы классифицируют по признаку общности на три основные группы:

- а) графические методы;
- б) методы анализа статистических совокупностей: сравнения средних; сравнения дисперсий; регрессивный вид анализа; дисперсионный вид анализа;
- в) экономико-математические методы: математическое программирование; планирование эксперимента; имитационное моделирование; метод оценки риска и последствий отказов (FMEA); теория массового обслуживания; теория расписаний; функционально-стоимостный анализ; методы Тагути; структурирование функции качества (СФК) или «Голос клиента» [2].

Важно именно совместное применение уже известных методов контроля качества и «семи новых инструментов контроля качества», которые должны дополнять другие статистические методы контроля качест-

*Носко Н.В., ст. преподаватель кафедры менеджмента Брестского государственного технического университета.*

*Русавук А.И., студентка экономического факультета Брестского государственного технического университета. Беларусь, БрГУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.*

ва. К «семи новым инструментам контроля качества» относятся диаграммы сродства, диаграммы зависимостей, системная (древовидная) диаграмма, матричная диаграмма, стрелочная диаграмма, диаграмма планирования оценки процесса (PDPC), анализ матричных данных.

**Диаграмма сродства** используется для определения нарушений установленного процесса по состоянию нарушений и для указания возможных мер, требуемых для их устранения. Диаграмма сродства представляет собой список основных нарушений, сформированный по принципу сродства различных данных.

**Диаграмма зависимостей** составляется для того, чтобы проблемам, требующим решения, зафиксированным в диаграмме сродства, поставить в соответствие основные причины, вызвавшие их возникновение. Классификация этих причин по важности осуществляется с учетом используемой технологии, а также числовых данных, характеризующих причины.

**Системная (древовидная) диаграмма** используется в качестве метода системного определения оптимальных средств решения возникших проблем и строится в виде многоступенчатой древовидной структуры, элементами которой являются различные средства и способы решения.

**Матричная диаграмма** выражает соответствие определенных факторов и явлений различным причинам их появления и средствам устранения их последствий, а также степень зависимостей этих факторов, причин их возникновения и мер по их устранению.

**Стрелочная диаграмма** используется при составлении оптимальных планов тех или иных мероприятий после того, как определены проблемы, требующие решения, определены необходимые меры, сроки и этапы их осуществления, т.е. после составления первых четырех диаграмм

**Диаграмма планирования оценки процесса** применяется для оценки правильности осуществления, а также необходимости корректирования тех или иных мероприятий в ходе их выполнения в соответствии со стрелочной диаграммой в случае решения сложных проблем в области научных разработок, в области производства при регулярном появлении брака, при получении крупных заказов со стороны и т.д. [3].

Однако статистические методы довольно сложны для восприятия и широкого практического применения без углубленной математической подготовки всех участников процесса. В 1979 году Союз японских учёных и инженеров (JUSE) выделил семь достаточно простых в использовании наглядных методов анализа процессов. Будучи простыми, они сохраняют связь со статистикой. Это так называемые «семь инструментов контроля качества». К ним относят:

контрольные листки, диаграммы Парето, причинно-следственные диаграммы Исикавы, гистограммы, диаграммы рассеивания, контрольные карты, метод стратификации [2].

Применим некоторые графические методы статистического контроля качества выпускаемой продукции на примере ПЧУП «ФИРМА НАДЕЖДА», которая выпускает высококачественный кирпич из ракушечника методом сухого гиперпрессования.

Проведём анализ качества выпускаемого кирпича вида «Цельный», который по своим техническим характеристикам близок к натуральному камню и в некоторых случаях в значительной степени превосходит по качеству другие виды кирпича.

Данные для анализа качества кирпича получены в результате испытаний, проведённых согласно ГОСТ 4001-84. Камни стеновые из горных пород. Технические условия.

1. **Контрольные листки** дают возможность усовершенствовать процесс сбора и упорядочивания данных для облегчения их дальнейшего применения [2].

Контрольный листок – это таблица, которая сопровождает процесс или объект, в которой записываются данные контроля. В таблице уже перечислены типы несоответствий, которые могут появиться в объекте, и имеется место для заполнения количества обнаруженных несоответствий. В ходе проверочной операции контролер отмечает с помощью простых символов каждое выявленное несоответствие. Такой принцип сбора данных предусматривает минимальные действия контролера при регистрации несоответствий, что сокращает количество возможных ошибок, связанных со сбором информации (рис. 1).

2. **Диаграммы Парето** дают возможность выявить причины появления немногочисленных существенно важных дефектов и сосредоточить усилия на ликвидации именно этих причин. С помощью диаграмм Парето анализируют виды брака, суммы потерь от брака, затраты времени и материальных средств на его использование, содержание рекламаций и затраты, связанные с рекламациями, число случаев поломок [2].

Таким образом, используя данные контрольного листка, построим диаграмму Парето, расположив обнаруженные дефекты в порядке убывания (рис. 2). На вертикальную ось наносится шкала от нуля, до числа, соответствующего общему количеству обнаруженных дефектов. Горизонтальная ось делится на равные интервалы в соответствии с числом обнаруженных дефектов. Необходимые для построения диаграммы Парето данные представлены в таблице 1.

ВИД ДЕФЕКТА	контрольный листок					
	понедельник	вторник	среда	четверг	пятница	ВСЕГО:
отклонение от установленных размеров	///	//	////	/	///	13
отбитость углов и рёбер	//	///	/	//	/	9
наличие сквозных трещин	/	//	/	//	//	8
отклонение в цвете	/	/	/	/	//	6
искривления	/	/	//	/	/	6
<b>ВСЕГО:</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>42</b>

Рис. 1. Контрольный листок регистрации дефектов кирпича

Таблица 1. Данные для построения диаграммы Парето

Вид дефекта	Число обнаруженных дефектов	Накопленная сумма числа дефектов	% числа дефектов по виду в общей сумме	Накопленный % дефектов
отклонение от установленных размеров	13	13	31	31
отбитость углов и рёбер	9	22	22	53
наличие сквозных трещин	8	30	19	72
отклонение в цвете	6	36	14	86
искривления	6	42	14	100
<b>ИТОГО:</b>	<b>42</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>-</b>

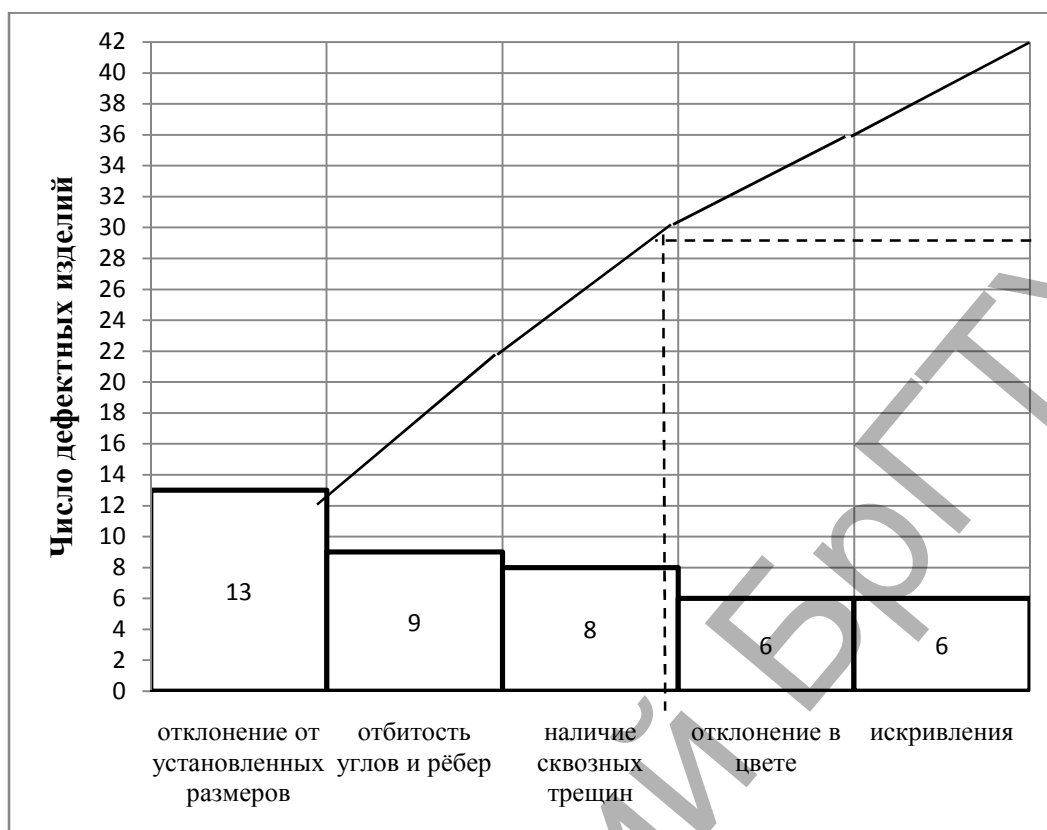


Рис. 2. Диаграмма Парето по видам дефектов

Диаграмма Парето иллюстрирует необходимость проведения изучения причин таких дефектов, как отклонение от размеров, отбитость углов и рёбер, наличие трещин. Именно данные виды дефектов приносят 70% материальных потерь вследствие брака. Именно их мы и выбираем для первоочередного устранения.

3. *Метод расслоения (стратификации)* – данные группируются в зависимости от условий их получения. Обработка каждой группы данных проводится отдельно. Расслоение помогает выявить причины появления дефектов, если обнаруживается разница в данных между «слоями». Существуют различные методы расслоения, применение которых зависит от конкретных задач.

Для стратификации часто используют метод «5 М», учитывающий факторы, зависящие от человека (man), машины (machine), материала (material), метода (method) и измерения (measurement). Стратификация является методической основой для других инструментов, таких как анализ Парето или диаграмма рассеивания. Такое сочетание инструментов делает их более эффективными [2].

4. *Диаграммы причин и результатов (диаграмма Исикавы)* – отражают связь между показателем качества и воздействующими на него факторами.

Данную диаграмму применяют для выявления и систематизации факторов (причин), влияющих на наличие дефектов, приносящих наибольший процент убытков вследствие брака [2].

Построим причинно-следственные диаграммы для наиболее весомых дефектов, выявленных с помощью предыдущего метода (рис. 3 и рис. 4).

Проанализировав наиболее весомые виды дефектов и установив все возможные причины и следствия их появления, руководство предприятия «Фирма Надежда» можно предложить провести следующие мероприятия:

- а) повысить мотивированность рабочих, используя такие инструменты, как надбавки и премии за перевыполнение плана производства, выпуск продукции 100%-бездефектной;
- б) пересмотреть профессионально-квалификационный состав работников, провести аттестацию кадров, направить работников

с недостаточными знаниями на курсы повышения квалификации или переквалификации;

- с) усилить контроль качества исходного сырья, расторгнуть соглашения и контракты с поставщиками некачественных материалов, предусмотреть штрафные санкции за нарушения условий, сроков поставки и качества сырья и материалов;
  - д) усилить контроль за техническим состоянием оборудования, осуществить переналадку вышедших из строя машин и механизмов, провести частичную модернизацию.
5. *Гистограммы* отражают условия процесса за период, в течение которого были получены данные. Сравнение вида распределения гистограммы с контрольными нормативами дает важную информацию для управления процессом. Гистограммы удобны при составлении месячных отчетов о качестве выпускаемой продукции, о результатах технического контроля, при демонстрации изменения уровня качества по месяцам и т.д.
6. *Диаграммы рассеивания* – позволяют выявить причинно-следственные связи показателей качества и влияющих факторов при анализе диаграммы Исикавы. Диаграмма рассеивания (разброса) строится как график зависимости между двумя переменными  $x$  и  $y$ .
7. *Контрольные карты* позволяют отделить вариации показателя качества, обусловленные определенными причинами, от вариаций, обусловленных случайными причинами. Контрольная карта представляет собой специальный бланк, на котором проводится центральная линия и две линии выше и ниже средней, называемые верхней и нижней контрольными границами. На карту точками наносятся данные измерений или контроля параметров и условий производства. Исследуя изменение данных с течением времени, следят, чтобы точки графика не вышли за контрольные границы. Если обнаруживается выброс одной или нескольких точек за контрольные границы, это воспринимается как информация об отклонении параметров или условий процесса от установленной нормы [2].

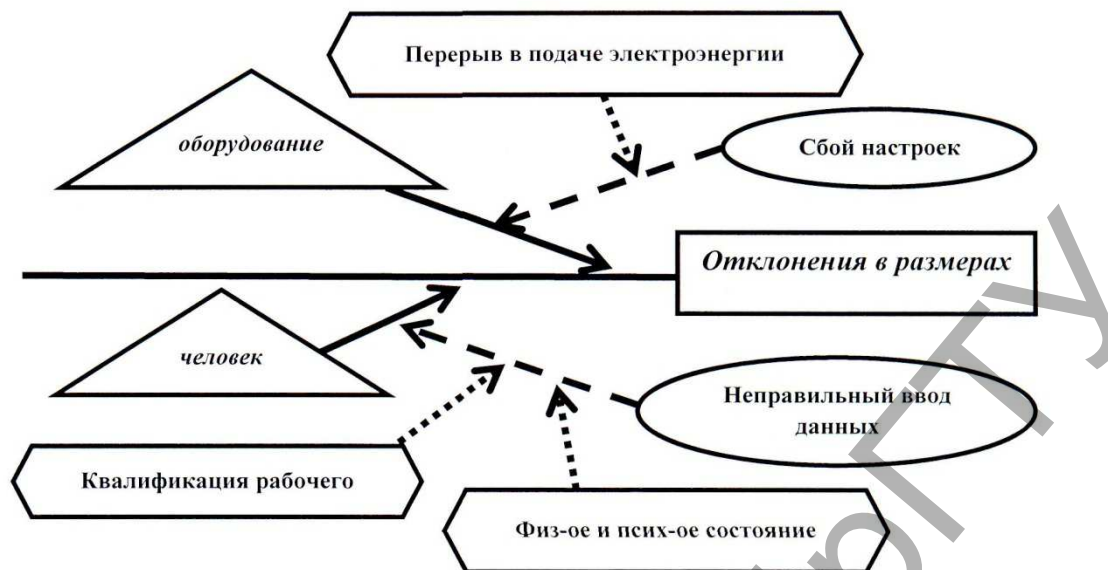


Рис. 3. Причинно-следственная диаграмма Исикавы для вида дефекта «Отклонение в размерах»

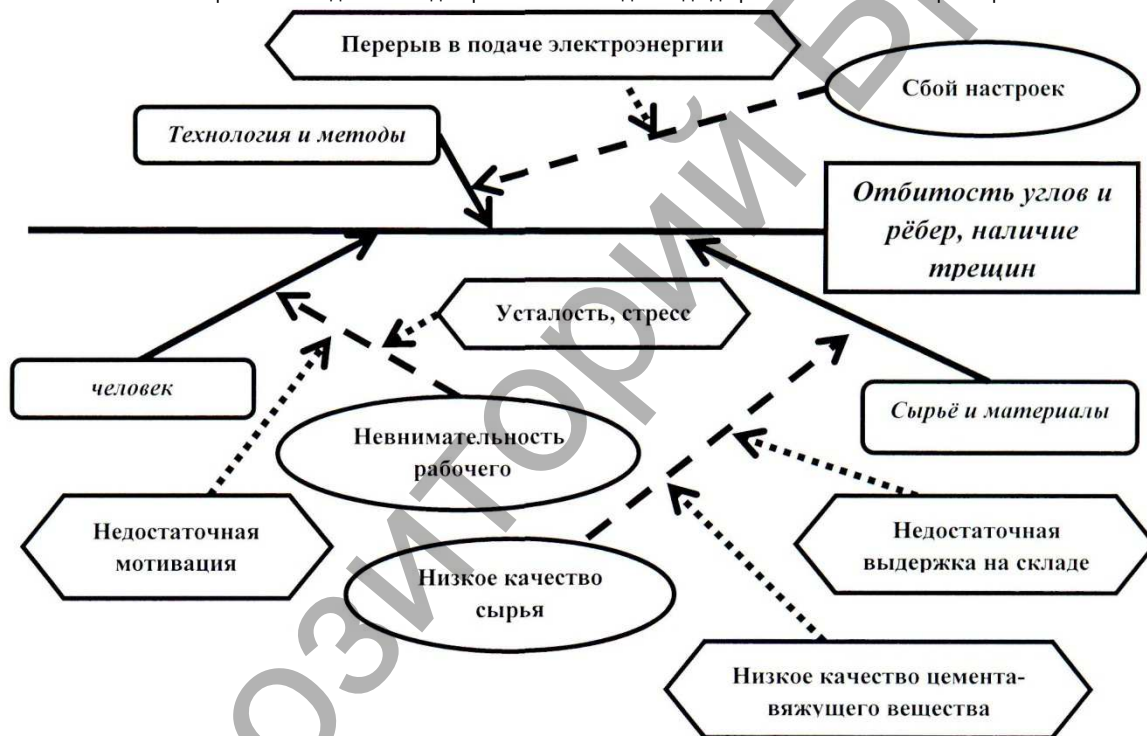


Рис. 4. Причинно-следственная диаграмма Исикавы для вида дефектов «Отбитость углов и рёбер» и «Наличие трещин»

**Заключение.** Статистические методы являются основой для эффективного распознавания проблем и их анализа, легки в применении и являются менее дорогостоящими по сравнению с другими методами контроля. С их помощью можно добиться полной картины о возможных причинах проблем, установить приоритеты и принять грамотные решения.

**СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Наливайко, Г.М. Управление качеством: учеб. пособие / Г.М. Наливайко, А.Л. Кузнецов, И.Н. Фурс. – Мн.: ФУАинформ, 2010. – 256 с.

2. [Электронный ресурс]/Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО/ТО 10017, 2005. Статистические методы. Руководство по применению. – Режим доступа: <http://doc-load.ru/SNiP/Data/1/45/45863/index.htm>. – Дата доступа: 02.05.2012.

3. [Электронный ресурс]/Ефимов В.В. Статистические методы в управлении качеством. – Режим доступа: [http://venec.ulstu.ru/lib/2003/4\\_Efimov.pdf](http://venec.ulstu.ru/lib/2003/4_Efimov.pdf) – Дата доступа: 02.05.2012.

Материал поступил в редакцию 20.06.12

**NOSKO N.V., RUSAVUK A.I. Statistical methods of quality control**

In article the main statistical methods of quality control which don't demand profound mathematical preparation are considered, but allow to reveal rejected production and to eliminate the reasons of its emergence. Data on production of a brick from a shell rock are taken for a basis by a method of the dry hyper pressing made by Manufacturing Private Unitary Enterprise "FIRMA NADEZDA". Types of defects of a let-out brick which have the greatest specific weight in all volume of defective production are revealed and analysed, the every possible reasons of emergence of these defects are established, some actions for elimination and further prevention of the revealed defects are offered.