
**BULLETIN OF NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 1991-3494

Volume 3, Number 367 (2017), 243 – 250

K. S. Mukhtarova, A. K. KozhakhmetovaAl-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: aselekdream@gmail.com**STATISTICAL METHODS AS A TOOL
OF HIGH-TECH PRODUCTS QUALITY MANAGEMENT**

Abstract. The paper discusses the features of quality management in the Samsung and describes the main statistical methods for quality control and their role in the improving the quality of production efficiency.

In this research used statistical methods of quality control for analyzing the degree of high tech products quality. These methods difficult to use, but they bring very good effect. It is not easy to control a quality of such products. Statistical methods of quality control don't used by local producers, because they do not have good knowledge and skills.

As a result of the study, the authors used statistical methods, including a checklist, built Ishikawa diagram and Pareto chart. During the processing and analysis of information, shortcomings were identified in the company's quality control system and omissions that caused a number of problems. With the application of statistical methods and mathematical calculations by the authors we revealed errors in the production process and suggest ways to improve the quality management system in Samsung.

Key words: quality management, quality control, statistical methods, high-tech product.

УДК 658.56

К.С. Мухтарова, А.К. Кожахметова

КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КАК ИНСТРУМЕНТ
УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРОДУКТА**

Аннотация. В работе рассмотрены особенности управления качеством в компании «Samsung», а так же описаны основные статистические методы контроля качества и их роль в повышении эффективности управления качеством продукции.

В данном исследовании путем математических расчетов количественных показателей высокотехнологичной продукции построена диаграмма Парето, которая сложна в построении, но очень информативна. К тому же данный метод мало изучен отечественными производителями. Таким образом, тема исследования является актуальной.

Результаты работы – в ходе обработки и анализа информации, были выявлены недостатки в системе контроля качества компании и упущения, послужившие причиной ряда проблем. С помощью применения статистических методов и математических вычислений авторами были выявлены ошибки в процессе производства и предложены пути совершенствования системы управления качеством.

Ключевые слова: управление качеством, контроль качества, статистические методы, высокотехнологичный продукт.

Введение. «Samsung» является высокотехнологичной корпорацией мирового класса, бизнес которой охватывает прогрессивные технологии, производство полупроводниковых устройств, строительство небоскребов и заводов, нефтехимию, моду, медицину, финансы, гостиничное дело и

многое другое. Открытия, изобретения и инновационные продукты позволили компании стать лидером в этих отраслях. Доказательством этого является тот факт, что Южнокорейский производитель получил доход в размере 43,67 млрд. долларов в 2016 году [1].

Миссия компании отражает ее нацеленность на качество и звучит следующим образом: «Мы используем человеческие и технологические ресурсы компании для создания товаров и услуг превосходного качества, осуществляя тем самым свой вклад в улучшение глобального состояния общества» [2].

Качество продукции является обязательным и наиважнейшим атрибутом в деятельности компании. Руководство корпорации непрерывно работает над контролем и улучшением параметров качества.

Известно, что реализация высокотехнологичной продукции больше подвержена рискам и осуществляется с помощью использования сложных технологий и новейших методик. А это, в свою очередь, усиливает необходимость применения эффективного управления качеством в компании. Одним из таких инструментов управления можно назвать статистические методы контроля качества.

Литературный обзор. Автор ряда книг по управления качеством, Е.Е. Ефимов считал, что статистические методы управления качеством применяются не только в сфере производства, но и на всех этапах жизненного цикла продукции. Это связано с тем, что обострение конкуренции на национальном и международном уровнях заставило многих вновь обратиться к статистическим методам, применение которых сегодня считают важным условием рентабельности управления качеством [3].

Статистические методы контроля качества были изучены в работах известного японского ученого в области управления качеством Хитоси Кумэ [4]. Он детально описал основные методы контроля качества и практику применения. К тому же были рассмотрены труды других зарубежных ученых с базы данных Scencedirect, как Inés Barbeito (2017) [5], Kamila Gromczak (2016) [6].

Методологической основой работы явились труды современных зарубежных ученых, специализирующихся в области управления качеством. Информационную базу работы составили материалы официального сайта компании Samsung, а так же статьи из электронных ресурсов.

Основными методами работы являются статистические методы контроля качества.

В процессе работы были изучены и критически проанализированы научные работы, в том числе научные статьи из электронной базы Springer и Scisearch.

Особенности управления качеством в компании Samsung. *Миссия менеджмента качества* – качество без компромиссов.

Цель менеджмента качества компании – Совершенство в обеспечении контроля качества

Наша система управления качеством сертифицирована

Квалификационная система состоит из оценок следующих факторов: надежность, функциональность, процесс и применение. Эти четыре оценки продукции основаны на международных стандартах (JEDEC и т.д.) и требований клиентов. Для сопровождения этих оценок, компания занимается технической деятельностью с использованием самых современных тестов и оборудования для достижения и поддержания наилучшего качества в любое время. Для поддержания наилучшего качества компания фокусируется на этих 4 аспектах.

Система управления качеством компании состоит из нескольких этапов, которые можно увидеть на рисунке 1.

Сертификация – это обязательство компании Samsung, чтобы обеспечить равномерное качество продукции для клиентов путем стабилизации производственного процесса на основе спецификаций. С этой целью все сотрудники привержены концепции честности и обязаны выполнять все применимые мероприятия по улучшению качества на постоянной основе. Этот этап подразумевает то, что управление качеством в компании реализуется согласно мировым стандартам качества.

Управление спецификацией является совершенствованием процедур и связанных с ними систем ИТ, и совершенствованием персонала.

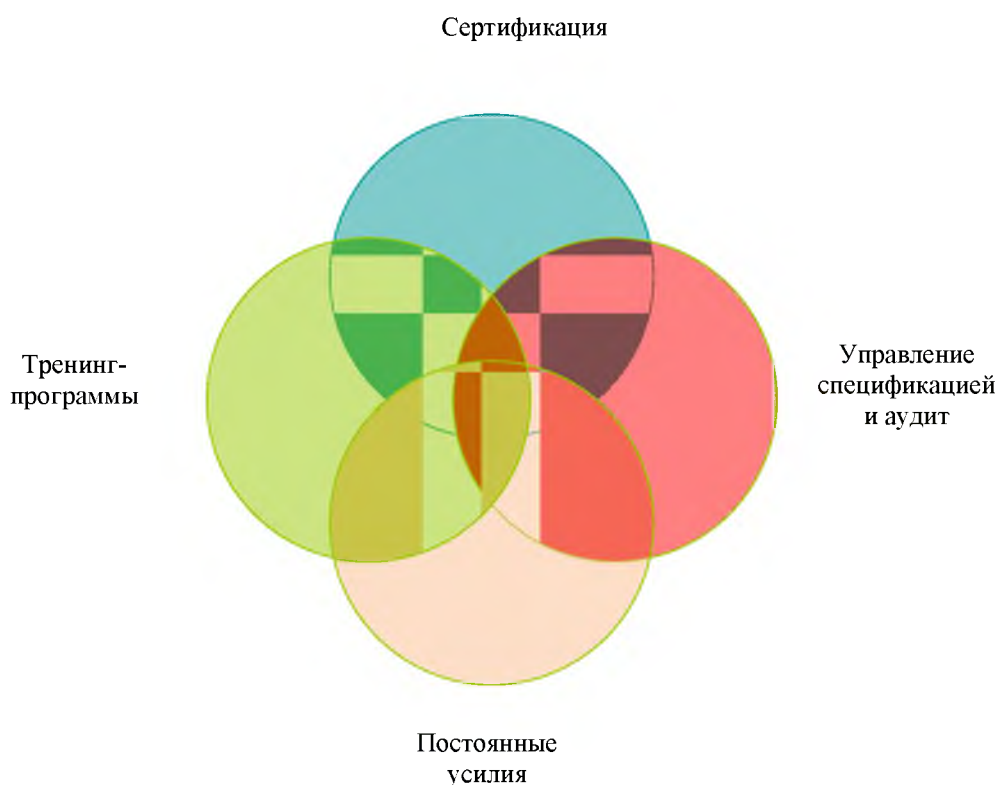


Рисунок 1 – Структура менеджмента качества в компании “Samsung”

Аудит – это мероприятия, охватывающие все полупроводниковые сайты и подразделения компании, чтобы повысить уровень системы управления качеством путем создания желательной культуры объективной диагностики и улучшения.

Тренинг – программы осуществляются с помощью колледжа качества. Этот колледж обеспечивает практические средства достижения цели управления качеством, выступает в качестве катализатора изменений, и строит фундамент, на котором все руководители и сотрудники могут внести свой вклад в повышение и контроля качества. Колледж качества анализирует спрос на обучение, разрабатывает план обучения, занимается консалтингом, разработкой и оценкой учебных курсов и обеспечивает учебный план [7].

Компания прилагает все усилия для достижения превосходного и стабильного качества продукции по справедливым ценам, и в нужное время, чтобы обеспечить удовлетворенность клиентов. Для достижения этой цели, компания непрерывно повышает производительность за счет управления вариациями различных процессов. Непрерывное совершенствование осуществляется с помощью методики, состоящей из выбора критических параметров, оценки системы измерения, мониторинга критических параметров, улучшения возможностей процесса и плана реакции.

Статистические методы управления качеством как инструмент контроля качества. Внедрение семи инструментов контроля качества должно начинаться с обучения этим методам всех участников процесса. Например, успешному внедрению инструментов контроля качества в Японии способствовало обучение руководства и сотрудников компаний методикам контроля качества. Большую роль в обучении статистическим методам в Японии сыграли кружки контроля качества, в которых прошли обучение рабочие и инженеры большинства японских компаний. Ими было выявлено, что инструменты контроля качества являются необходимыми и достаточными статистическими методами, применение которых помогает решить 95 % всех проблем, возникающих на производстве [8].

Для наглядного примера контроля качества в компании был выбран метод контрольного листка.

Контрольный листок – это инструмент для сбора данных и автоматического их упорядочения для облегчения дальнейшего использования собранной информации [9].

Для построения контрольного листа были взяты данные о продукции компании Самсунг, которые указаны в следующей таблице.

Таблица 1 – Контрольный лист смартфона модели Samsung Galaxy Note 7 (100 тыс./неделя) [9]

Виды дефектов	Число дефектов	Процент от общего числа дефектов
Интегральные схемы	78	3,9
Экран	577	28,7
Аккумулятор	991	49,3
Корпус	101	5,02
Процессор	49	2,4
Шлейф зарядки	99	4,9
Шлейф кнопки	74	3,7
Микросхема FLASH памяти	42	2,08
Итого	2011	100

Согласно данным, из контрольного листа становится ясно, что основная доля дефектов относится к двум составляющим смартфона. То есть нужно сфокусироваться на повышении качества аккумулятора и экрана мобильного устройства.

Диаграмма Исикавы. Результат процесса зависит от многочисленных факторов, между которыми существуют отношения типа причина – следствие (результат). Диаграмма причин и следствий – средство, позволяющее выразить эти отношения в простой и доступной форме.

Причинно-следственная диаграмма – инструмент, позволяющий выявить наиболее существенные факторы (причины), влияющие на конечный результат (следствие) [9].

В качестве данных для построения диаграммы Исикавы был взят неблагоприятный опыт компании “Samsung”, связанный с отзывом продукции, который привел к ряду проблем, в частности, к падению акций компании. С помощью причинно-следственной диаграммы попытаемся выявить причины, которые привели к нежелательным последствиям.



Рисунок 2 – Диаграмма Исикавы для компании “Samsung”

Данные диаграммы показывают, что послужило основными причинами падения акций компании и которые из них оказывают наибольшее влияние.

Согласно этим данным, основная причина падения акций компании это отзыв продукции, прекращение производства, снижение прибыли и репутации бренда. В совокупности они оказали значительное влияние на стоимость акций компании. Руководству следует сфокусировать свое внимание на «подпричинах», которые привели к такому последствию.

Компания прекратила производство и продажи Galaxy Note 7, фаблет исчез с сайта компании, но вопросов к устройству всё ещё много. Главный из них – в чём же заключалась причина взрывов? На родине Samsung, в Южной Корее, тщательно исследовали качество фаблета и обнаружили, что у есть несколько критических недостатков. Чтобы показать их построим еще одну диаграмму Исикавы.



Рисунок 3 – Диаграмма Исикавы для компании “Samsung”

Данные диаграммы показывают, что послужило основными причинами возгорания смартфона. Согласно этим данным, основная причина некачественный материал, спешка производителя, слабый контроль качества. А всему этому послужило виной то, что компания спешила выпустить свой смартфон раньше Apple, таким образом, весь процесс сопровождался спешкой. Многие факторы и отклонения не были учтены, что и привело к плачевным результатам. В следующем рисунке виден явный дефект в конструкции смартфона, который не был взят во внимание специалистами.



Рисунок 4 – Дефект в корпусе смартфона Galaxy Note 7 [11]

Данный дефект батареи смартфона был обнаружен практически во всех экземплярах. Отсюда вытекает вопрос, куда смотрели специалисты, когда оценивали качество продукции?

Следующий метод – это диаграмма Парето. Диаграмма Парето — инструмент, позволяющий распределить усилия для разрешения возникающих проблем и выявить основные причины, с которых нужно начинать действовать.

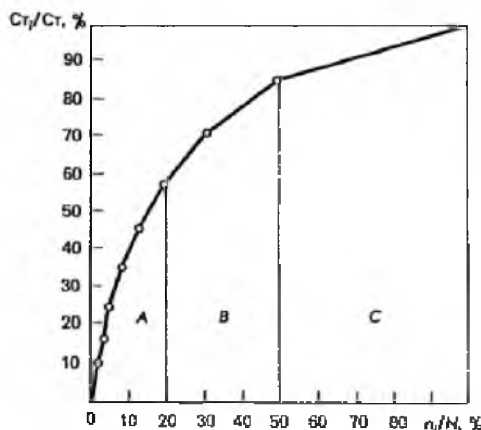


Рисунок 5 – Пример диаграммы Парето

Для построения диаграммы были взяты следующие данные, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Стоимостная оценка аккумуляторов

№	Стоимость продукта, USD	Число образцов, тыс. шт.	Общая стоимость, тыс. (95*200)	Накопленная сумма стоимости, тыс. (95*200=; 95*200+85*300=)	Процент стоимости по каждому продукту от общ. стоим., тыс.	Накопленный процент с табл. 6
1	2	3	4	5	6	7
1	90 – 100	0,2	19	19	4,1	4,1
2	80 – 90	0,3	25,5	44,5	5,5	9,6
3	70 – 80	0,5	37,5	82	8,1	17,7
4	60 – 70	0,5	32,5	114,5	6,9	24,6
5	50 – 60	0,8	44	158,5	9,5	34,1
6	40 – 50	1,2	54	212,5	11,7	45,8
7	30 – 40	1,5	52,5	265	11,3	57,1
8	20 – 30	2,5	62,5	327,5	13,4	70,5
9	10 – 20	5,0	75	402,5	16,1	86,6
10	До 10	12,5	62,5	465	13,4	100
	Итого	25	465	2091	100	

*Построено автором на базе данных литературы [12].

Для построения диаграммы Парето и проведения ABC-анализа надо построить таблицу с накоплением до 100%.

Сначала находят общую стоимость изделий как сумму произведений для значений центров классов и числа образцов, перемножая значения столбцов 2 и 2, общая стоимость равна:

$95 \times 200 = 85 \times 300 + 75 \times 500 + \dots + 15 \times 5000 + 5 \times 12500 = 465,0$ тыс. долл. Это данные столбца 4.

Затем составляют данные столбца 5. Например, значение из первой строки 19,0 тыс. долл. определяется следующим образом: $95 \times 200 = 19$ тыс. долл. Значение из второй строки, равное 44,5 тыс. долл., определяется так: $95 \times 200 + 85 \times 300 = 44,5$ тыс. долл. и т.д.

Затем находят значение столбца 6, который показывает, сколько процентов от общей стоимости составляют данные каждой строки.

Данные столбца 7 образуются следующим образом. Значение 4,1 из первой строки представляет собой накопленный процент от процента стоимости по каждому продукту от общей стоимости, приходящейся на накопленную стоимость (19 тыс.) от всей суммы (465 тыс.). С помощью данных этой таблицы можно построить диаграмму Парето.

Вертикальная ось содержит проценты, а горизонтальная — интервалы в соответствии с числом контролируемых признаков.

По оси ординат расположится процент стоимости по каждому продукту от общей стоимости $n_i/N, \%$ (данные столбца 6), а по оси абсцисс — интервалы в соответствии с числом контролируемых признаков [13]. Соединив полученные точки, получим кривую диаграмму Парето.

Данные этой таблицы говорят, что контроль продукции на складе будет эффективнее в том случае, если контроль образцов группы А будет самым жестким (сплошным), а контроль образцов группы С – выборочным. Потому что эта продукция дороже остальных.

Заключение. В работе была рассмотрена система управления качеством компании Самсунг. В ходе работы с помощью моделей контроля качества были выявлены недостатки данной системы и сделаны следующие выводы:

- Внедрение инструментов контроля качества должно начинаться с обучения этим методам всех участников процесса. Например, успешному внедрению инструментов контроля качества в Японии способствовало обучение руководства и сотрудников компаний методикам контроля качества. То есть все участники процесса должны обладать навыками управления этим качеством;

- Статистических методы контроля качества, очень важны и нужны для контроля протекающего процесса и предоставление участнику процесса фактов для корректировки и улучшения процесса;

- В компании Самсунг довольно таки развитая система управления качеством, но в ходе разработки модели Galaxy Note 7 были допущены ошибки, которые были выявлены методом контрольного листка, диаграммы Исикавы. Руководству компании следует ужесточить требования к качеству продукции и квалификации персонала, используя комплексный подход управления качеством.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Официальный сайт компании в Казахстане: <http://www.samsung.com>
- [2] About Samsung. Available: <http://phandroid.com/2016/08/21/galaxy-note-7-quality-control/>
- [3] Ефимов В.В. Управление качеством: Учебное пособие. – Ульяновск, 2000. – УДК 658.56 (078.5).
- [4] Хитоси Куме. Статистические методы повышения качества // Управление качеством. – 2008. – С. 127-134.
- [5] Inés Barbeito, Sonia Zaragoza, Assessing thermal comfort and energy efficiency in buildings by statistical quality control for autocorrelated data // Applied Energy. – 15 March 2017. – Vol. 190. – P. 1-17.
- [6] Kamila Gromczak Validation model for coordinate measuring methods based on the concept of statistical consistency control // Precision Engineering. – July 2016. – Vol. 45. – P. 414-422.
- [7] Официальный сайт Samsung Group_Философия компании (рус.) (недоступная ссылка – история). Проверено 18 ноября 2008. Архивировано из первоисточника 19 июня 2008.
- [8] Муранова Т.Д., Современные концепции и модели управления качеством // Журнал «Молодой ученый». – 2015. – Вып. 2.
- [9] Chong Ju Choi, How Samsung Tripped on Quality Control in Its Rush to Beat Apple // Long Range Planning. – August 2016. – Vol. 28, Issue 4.
- [10] Почему взрываются Samsung Galaxy Note 7? Новые гипотезы/ http://mobiltelefon.ru/post_1476276318.html
- [11] Samsung must act fast to keep an exploding phone from blowing up its brand / <https://www.theguardian.com/technology/2016/oct/10/samsung-galaxy-note-7-exploding-phone-brand>
- [12] Ch. Smith (2017), Why did the Galaxy Note explode? <http://bgr.com/2017/01/02/galaxy-note-7-explosion-investigation/>
- [13] S. Brow (2015), What is Pareto chart? Available on: <http://bgr.com/2017/01/02/galaxy-note-7-explosion-investigation/>

REFERENCES

- [1] Oficial'nyj sajt kompanii v Kazahstane: <http://www.samsung.com>
- [2] About Samsung. Available: <http://phandroid.com/2016/08/21/galaxy-note-7-quality-control/>
- [3] Efimov V.V. Upravlenie kachestvom, uchebnoe posobie, Ul'janovsk. - 2000 UDK 658.56 (078.5)
- [4] Hitosi Kume. «Statisticheskie metody povysheniya kachestva», /Upravlenie kachestvom.- 2008. – 127-134 str.
- [5] Inés Barbeito, Sonia Zaragoza, Assessing thermal comfort and energy efficiency in buildings by statistical quality control for autocorrelated data// Applied Energy, Volume 190, 15 March 2017, Pages 1-17
- [6] Kamila Gromczak Validation model for coordinate measuring methods based on the concept of statistical consistency control //Precision Engineering, Volume 45, July 2016, Pages 414-422
- [7] Oficial'nyj sajt samsung group_filosofija kompanii (rus.) (nedostupnaja ssylka — istorija). Provereno 18 nojabrja 2008. Arhivirovano iz pervoistochnika 19 ijunja 2008.
- [8] Muranova t.d., sovremennye koncepcii i modeli upravljenija kachestvom/zhurnal «molodoj uchenyj», 2-vypusk, 2015

- [9] Chong ju choi, how samsung tripped on quality control in its rush to beat apple / long range planning, volume 28, issue 4, august 2016
- [10] Pochemu vzryvajutsja samsung galaxy note 7? Novye gipotezy/ http://mobiltelefon.ru/post_1476276318.html
- [11] Samsung must act fast to keep an exploding phone from blowing up its brand / <https://www.theguardian.com/technology/2016/oct/10/samsung-galaxy-note-7-exploding-phone-brand>
- [12] Ch. Smith (2017), why did the galaxy note explode? [Http://bgr.com/2017/01/02/galaxy-note-7-explosion-investigation/](http://bgr.com/2017/01/02/galaxy-note-7-explosion-investigation/)
- [13] S. Brow (2015), what is pareto chart? Available on: <http://bgr.com/2017/01/02/galaxy-note-7-explosion-investigation/>

Қ. С. Мұхтарова, Ә. К. Қожахметова

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы, Қазақстан

СТАТИСТИКАЛЫҚ ӘДІСТЕР ЖОҒАРЫ ТЕХНОЛОҒИЯЛЫҚ ӨНІМ САПАСЫН БАСҚАРУДЫҢ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ

Аннотация. Жұмыста «Samsung» компаниясындағы сапаны басқарудың ерекшеліктері, сонымен қатар сапаны бақылаудың статистикалық әдістері және олардың өнім сапасын арттырудағы рөлі жөнінде жазылған. Жүргізілген зерттеу жұмысының нәтижесінде авторлар сапаны бақылаудың статистикалық әдістерін, атап айтқанда, бақылау парағын қолданып, Исикава диаграммасы мен Парето диаграммасын құрған. Зерттеу барысында жиналған ақпаратты өңдеу және талдау нәтижесінде компанияның сапаны бақылау жүйесінде кемшіліктер мен олардың себептері анықталды. Сапаны бақылаудың статистикалық әдістері мен математикалық есептеулерді қолданудың арқасында өндіріс барысындағы ақаулар анықталып, сапаны басқару жүйесін жетілдіру бойынша ұсыныстар жасалды.

Түйін сөздер: сапаны басқару, сапаны бақылау, статистикалық әдістер, жоғары технологиялық өнім.

Сведения об авторах:

Мухтарова К.С. – к.э.н., профессор кафедры “Менеджмент и маркетинг”, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Кожахметова А.К. – докторант PhD, преподаватель кафедры “Менеджмент и маркетинг”, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан