


Инна ПЛОТНИКОВА, Людмила РЕДЬКО
Inna PLOTNIKOVA, Lyudmila REDKO



СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ

STATISTICAL METHODS AND ANALYSIS OF QUALITY MANAGEMENT PROBLEMS

The problems of quality management at instrument-making enterprise are analysed in the article using statistical methods. The main significant factors of nonconformities emergence are determined. Internal and external losses of enterprise due to nonconformities are considered on the basis of analysis of fraction defective and incoming reclamations, priorities in activity for its decrease are determined.

- Эффективно ли применение статистических методов в организации?
- Как можно выявить дефекты с помощью статистических методов?
- Как анализ данных при помощи статистических методов повышает качество продукции на предприятии?

Современное понятие «качество» включает в себя соответствие требованиям потребителей, заинтересованных сторон, законодательным нормам. Следовательно, проблемы, возникающие в области качества, — это несоответствия перечисленным требованиям.



Ключевые слова: управление качеством, статистические методы, рекламации, дефекты, контроль.
Keywords: quality management, statistical methods, reclamations, defects, control.

Причинами несоответствий можно назвать несколько значимых факторов. Наиболее существенные из них — персонал, оборудование, инфраструктура, материалы (при условии, что требования к качеству определены адекватно, продукция разработана в соответствии с этими требованиями, процесс производства способен произвести продукцию, отвечающую требованиям, и реализация каждого этапа производственного процесса выполняется должным образом).

Несоответствия могут быть зафиксированы как до передачи продукции потребителю, так и после этого. В обоих случаях организация несет издержки, связанные с переделкой, заменой несоответствующей продукции, штрафными санкциями и ущербом репутации. Как правило, внутренние дефекты не подвергаются детальному анализу, поскольку информация о них редко переходит на следующий уровень управления из-за возможных неблагоприятных последствий, взысканий. А информация, приходящая в организацию извне в виде рекламаций и отзывов потребителей, как правило, доводится до менеджеров среднего и высшего звена, ее трудно игнорировать, приходится разбираться в причинах, идентифицировать сбои в процессах, повлекшие за собой производство и поставку продукции, не соответствующей требованиям, некачественной. Бывает и так, что процессы изготовления продукции являются специальными, их качество сложно оценить до начала эксплуатации изделий. В этом случае информация о несоответствиях от потребителей необходима и служит для обратной связи в системе качества.

Основным подходом к исследованию рекламаций является анализ, который выполняется с использованием стратификации по периодам производства, группам изделий, видам несоответствий.

Для реализации стратификации применяются различные методы, собственно остальные шесть простых статистических методов можно назвать способами представления расслоения данных [1].

Рассмотрим службу качества приборостроительного предприятия, перед которой стоит задача внедрения в практику анализа данных о качестве с использованием статистических методов. Возникают вопросы: как приступить к решению данной задачи, какие данные можно и нужно анализировать, можно ли применять



ОСНОВНЫМ ПОДХОДОМ К ИССЛЕДОВАНИЮ РЕКЛАМАЦИЙ ЯВЛЯЕТСЯ АНАЛИЗ, КОТОРЫЙ ВЫПОЛНЯЕТСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРАТИФИКАЦИИ ПО ПЕРИОДАМ ПРОИЗВОДСТВА, ГРУППАМ ИЗДЕЛИЙ, ВИДАМ НЕСООТВЕТСТВИЙ



статистические методы, кто должен этим заниматься? (и т.д.) [2, 3].

Для оценки доли дефектных изделий отдел технического контроля предоставлял данные о соотношении числа дефектных изделий к объему выпуска изделий за два года. Данные фиксировались с периодичностью раз в месяц. Затем принимается решение анализировать данные с использованием статистических методов в отношении несоответствий внутренних, фиксируемых отделом технического контроля, и внешних, фиксируемых службой сбыта на основании группировки данных по рекламациям [4].

Для оценки доли дефектных изделий была построена контрольная карта Шухарта, р-карта. На основании анализа контрольной карты были сделаны выводы, что по параметру «доля дефектных изделий» производственный процесс стабилен, этот параметр существенно не изменялся на протяжении исследуемого периода. Его среднее значение составило 0,017, что соответствует C_p около 0,8, что меньше 1, являющейся критерием приемлемых процессов. Следовательно, у процесса есть перспективы для улучшения. Проведен подробный анализ дефектов по типам приборов и по частоте встречаемых дефектов с использованием диаграмм Парето, и изучены возможные причины их появления с использованием диаграммы Исикавы.

Приоритеты в улучшении качества процессов системы можно выявить и на основе анализа рекламаций. Для анализа рекламаций были использованы те же диаграммы. На основании полученного опыта их применения был разработан стандарт организации, предусматривающий анализ рекламаций по итогам месяца, квартала, года.

Т а б л и ц а 1

Таблица регистрации данных по типам дефектов для построения диаграммы Парето

Типы дефектов	Число рекламаций	Накопленная сумма числа рекламаций	Число дефектов, %	Накопленный процент
A	221	221	35,02	35,02
B	98	319	15,53	50,55
C	49	368	7,77	58,32
.....
Прочее	55	631	8,72	100,00



ПРИОРИТЕТЫ В УЛУЧШЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ МОЖНО ВЫЯВИТЬ И НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РЕКЛАМАЦИЙ



Число принятых рекламаций определяется по отчетам за интересующий период. Данные по рекламациям за год были собраны в сводную таблицу. В табл. 1 приводятся фрагмент таблицы регистрации данных по типам дефектов, а также число рекламаций по каждому из приборов и по каждому из дефектов.

На рис. 1 приведена диаграмма Парето с нанесенной кумулятивной кривой (кривой Парето), которая отображает закон Парето. Применительно к нашему примеру это означает следующее: только 20% дефектов составляют от 80% общего объема рекламаций.

Согласно правилу Парето, 80% всех рекламаций содержат следующие дефекты: некачественная сборка, сколы на изделиях при транспортировании, ошибка менеджера при принятии заказа, доработка приборов, негерметичность, треснутое стекло, скрытый дефект и сбой программного обеспечения.

Для дальнейшего анализа выберем несколько наиболее часто встречающихся дефектов и построим диаграммы Парето по типам приборов для каждого из дефектов.

В табл. 2 приведены данные по типам приборов для дефекта № 1.

Согласно правилу Парето, 80% всех рекламаций составляют типы приборов А, В, С и D. Наибольший процент рекламаций приходится на приборы А и В.

Для определения причин появления дефектных изделий можно построить для каждого типа дефектов диаграмму Исикавы.

На рис. 2 приведена диаграмма Парето по типам приборов для дефекта № 1.

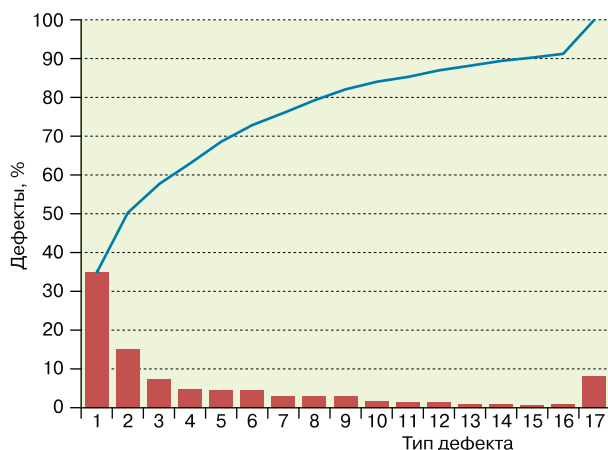


Рис. 1

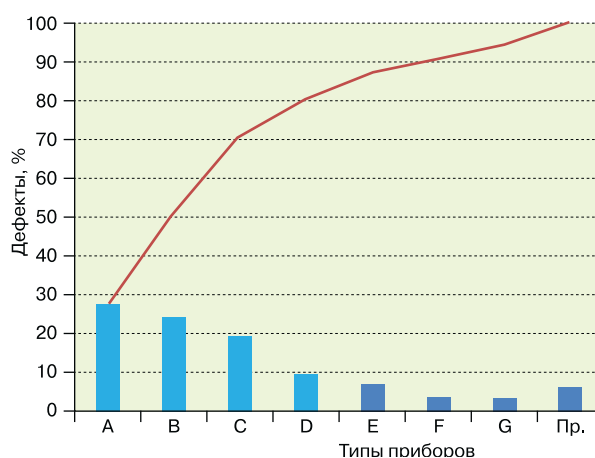


Рис. 2

В качестве рекомендаций по устранению причин, выявленных при построении диаграммы Исикавы, предложены следующие действия:

- проведение регулярного обучения специалистов;

Т а б л и ц а 2

Регистрация данных по типам приборов для построения диаграммы Парето для дефекта № 1

ПРИБОР	Число РЕКЛАМАЦИЙ	Накопленная сумма ЧИСЛА РЕКЛАМАЦИЙ	Число ДЕФЕКТОВ, %	Накопленный ПРОЦЕНТ
A	61	61	27,60	27,60
B	53	114	23,98	51,58
C	43	157	19,46	71,04
D	21	178	9,50	80,54
E	15	193	6,79	87,33
F	8	201	3,62	90,95
G	7	208	3,17	94,12
Прочее	13	221	5,88	100,00



ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТИФИКАЦИИ ПРИМЕНЯЮТСЯ РАЗЛИЧНЫЕ МЕТОДЫ, СОБСТВЕННО ОСТАЛЬНЫЕ ШЕСТЬ ПРОСТЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ МОЖНО НАЗВАТЬ СПОСОБАМИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РАССЛОЕНИЯ ДАННЫХ



- установка для всех работ минимально необходимых требований к квалификации;
- совершенствование способа упаковки прибора;
- внедрение процедуры оформления заказа, минимизирующей влияние человеческого фактора.

На основании полученного опыта применения статистических методов разработан стандарт организации, предусматривающий анализ рекламаций по итогам месяца, квартала, года.

Далее предлагаем алгоритм применения статистических методов для анализа рекламаций на предприятии.

1. Сбор данных и оформление их в виде сводной таблицы, где представлены сведения о числе дефектных приборов по каждому типу и количестве дефектов всех типов.

2. Построение диаграммы Парето по типам дефектов.

3. Проведение анализа диаграммы Парето, определение наименований дефектов, составляющих 80% от общего числа дефектов.

4. Построение диаграммы Парето по типам приборов для каждого из определенных ранее 20% дефектов.

5. Проведение анализа диаграммы Парето и определение типов приборов, которые составляют 80% наименований, содержащих данный тип дефекта, для каждого из выбранных факторов.

6. Анализ технологических операций, которые выполняются при производстве и транспортировании приборов, выявленных в процессе анализа диаграммы Парето по типам приборов.

7. Построение диаграммы Исикавы, выявление основных причин возникновения дефектов и разделение их по группам.

8. Определение ключевой причины возникновения дефектных изделий с помощью метода «пять «почему?»».

9. Составление корректирующих мероприятий для устранения причин появления дефектных изделий.

Анализируя данные о качестве продукции этого и других предприятий, можно сделать вывод, что основной причиной несоответствий являются факторы, связанные с персоналом. Это неудивительно, потому что ошибки делают люди. Но важно не принимать этот фактор как единственно верный и продолжать анализ далее. Почему люди делают ошибки? Потому что система условий данного процесса позволяет им это делать. Это хорошо демонстрирует эксперимент Э. Деминга с красными бусами [5]. В чем причина вины сотрудников? Не обучены, устают, психоэмоциональные особенности не соответствуют выполняемой работе и т.д. После анализа причин можно предлагать решения: обучить, изменить график и темп работы, перевести на другой участок и т.д.

Разобравшись в ситуации, можно планировать улучшения деятельности там, где они будут наиболее эффективны. На данном предприятии ОТК, который занимается анализом данных о несоответствии, играет важную роль в системе качества. А задача повышения эффективности в последнее время все чаще ставится перед службами, обеспечивающими контроль качества и функционирование системы управления качеством.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДАЮТ ВОЗМОЖНОСТЬ ВЫЯВИТЬ ДЕФЕКТЫ, СТРУКТУРИРОВАТЬ ДАННЫЕ, ПРЕДСТАВИТЬ ИХ ВИЗУАЛЬНО, В ИТОГЕ ПОВЫСИТЬ КАЧЕСТВО ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Гродзенский С.Я., Гродзенский Я.С.** Цикл PDCA и семь инструментов качества // Методы менеджмента качества. — 2013. — № 11. — С. 20—24.
2. **Плотникова И.В., Редько Л.А.** Применение статистических методов на производстве // Стандарты и качество. — 2015. — № 3. — С. 84—86.
3. **Пшеников В.В.** Проблема — источник развития // Методы менеджмента качества. — 2014. — № 9. — С. 4—10.
4. **Чуриков Ю.В.** Отдел технического контроля: переход от традиционного к современному // Методы менеджмента качества. — 2016. — № 3. — С. 28—35.
5. **Адлер Ю.П., Хунузиди Е.И., Шпер В.Л.** Игра «Красные бусы» — модернизированный вариант // Методы менеджмента качества. — 2015. — № 1. — С. 46—52.

LIST OF REFERENCES

1. **Grodzenskiy S.Ya., Grodzenskiy Ya.S.** PDCA cycle and seven quality tools // Methods of Quality Management. — 2013. — N 11. — P. 20—24.
2. **Plotnikova I.V., Redko L.A.** Production application of statistical methods // Standards and Quality. — 2015. — N 3. — P. 84—86.
3. **Pshennikov V.V.** Problem as a source of development // Methods of Quality Management. — 2014. — N 9. — P. 4—10.
4. **Churikov Yu.V.** Quality control department: transition from traditional to modern // Methods of Quality Management. — 2016. — N 3. — P. 28—35.
5. **Adler Yu.P., Khunuzidi E.I., Shper V.L.** Red beads game the modernized version // Methods of Quality Management. — 2015. — N 1. — P. 46—52.



Инна Васильевна ПЛОТНИКОВА — кандидат технических наук, доцент Томского политехнического университета;

Людмила Анатольевна РЕДЬКО — кандидат технических наук, доцент Томского политехнического университета

Inna Vasil'evna PLOTNIKOVA — Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor at Tomsk Polytechnic University;

Ljudmila Anatol'evna REDKO — Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor at Tomsk Polytechnic University