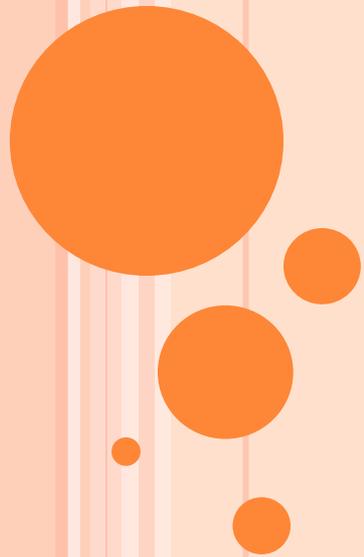


СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ



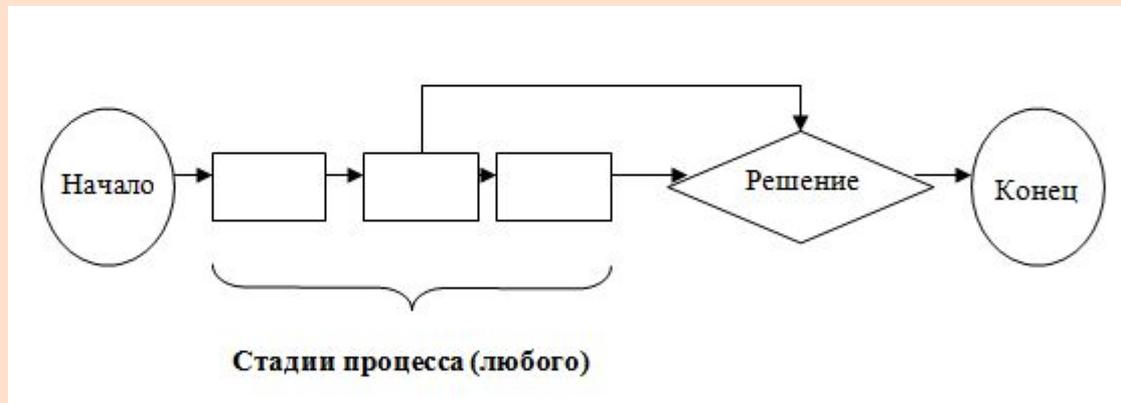
МЕТОД «СХЕМА ПРОЦЕССА»

Схема процесса - метод, позволяющий выявить различия в фактических и подразумеваемых процессах, которые сопровождают создание продукции или реализации услуги.

Схема процесса является графическим изображением последовательных стадий процесса, и позволяет выявить те стадии, которые отличают процесс происходящий в реальных условиях от идеального процесса. (рис. 1).

В процессе реализации данного метода необходимо:

- построить схему процесса, происходящего в реальности.
- построить схему идеального процесса, то есть такого процесса, который обеспечивает требуемый уровень качества продукции или услуги.
- по завершению построения производится сравнение схем и выявляются различия.



МЕТОД «КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК»

- **Контрольный листок (таблица проверок)** дает возможность ответить на вопрос: «Как часто наблюдается определенное событие?».
- Реализация метода предусматривает следующие действия:
- 1) определяется сущность наблюдаемого события.
- 2) определяется период наблюдения, параметры, характеризующие событие и единица измерения наблюдаемых параметров.
- 3) формируется форма фиксирования результатов наблюдений, которая представляет собой таблицу. Таблица должна быть простой для понимания и заполнения.
- 4) осуществляется сбор данных на основе выбранных параметров. По окончании периода наблюдения формулируется вывод о наблюдаемом событии.



Метод «Временной ряд»

- **Временной ряд** представляет собой линейный график, интерпретирующий изменение наблюдаемых параметров в течение времени. При реализации данного метода величина наблюдаемого параметра наносится на координатную ось по мере получения данных.
- Опасность в применении данного метода заключается в том, что можно ошибочно считать тенденцией любое изменение данных во времени.
- Временной ряд, как и другие методы управления качеством, следует использовать, чтобы сосредоточить внимание на действительно существенных изменениях в системе. Наиболее эффективным применением временного ряда является выявление существенных тенденций или изменений средней величины.



Пример диаграммы «Временной ряд»

МЕТОД «ДИАГРАММА ПАРЕТО»

В ситуации, когда необходимо выявить все причины, оказывающие влияние на процесс и определить их значимость используется метод управления качеством, который называется - **Диаграмма Парето**. Данный метод дает возможность осуществить ранжирование всех влияющих причин в диапазоне от наиболее значимых до наименее важных и основывается на принципе Парето, который заключается в том, что из-за 20 % причин возникает 80 % последствий. Поэтому обнаружив наиболее важные причины и отделив их от менее важных можно достичь наибольшего улучшения при наименьших усилиях. Пример диаграммы Парето

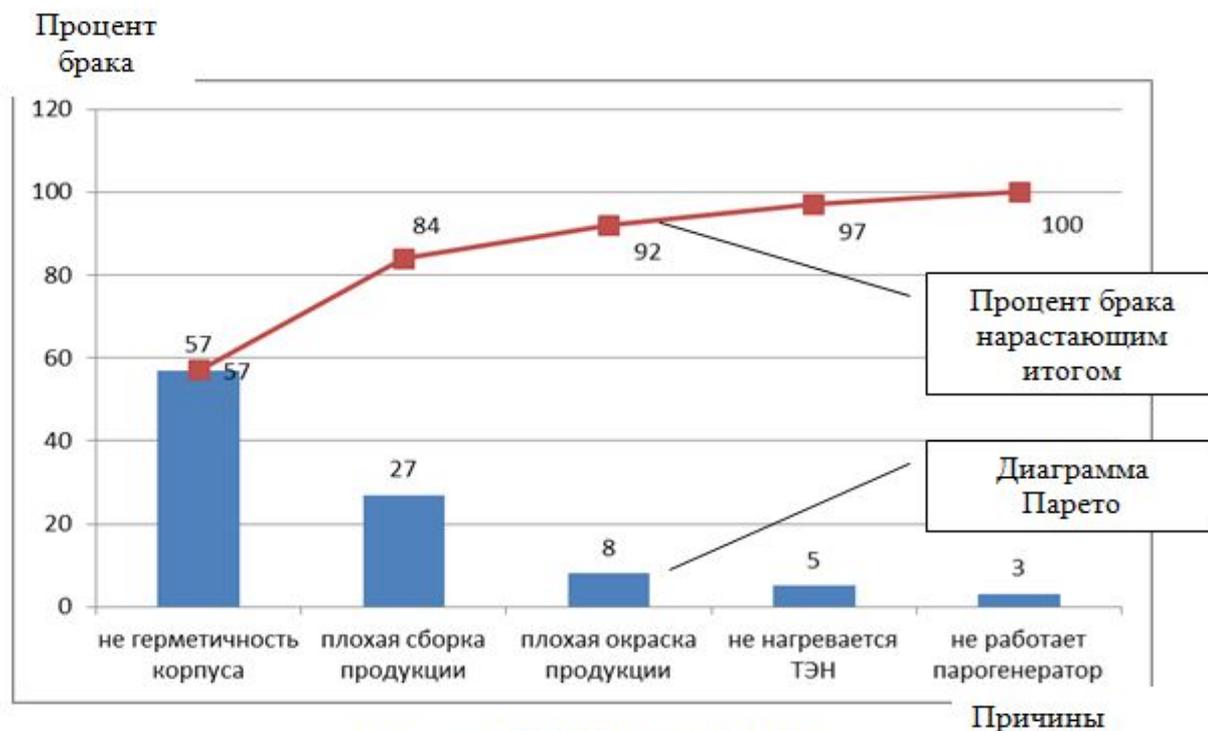


Рис. 2. Диаграмма Парето

При построении данной диаграммы анализировались причины возврата бракованной продукции. В результате построенного столбикового графика видно, что в первую очередь необходимо устранить следующие причины: негерметичность корпуса и плохую сборку. Так как в сумме значение брака по этим причинам дает 80 % бракованной продукции.

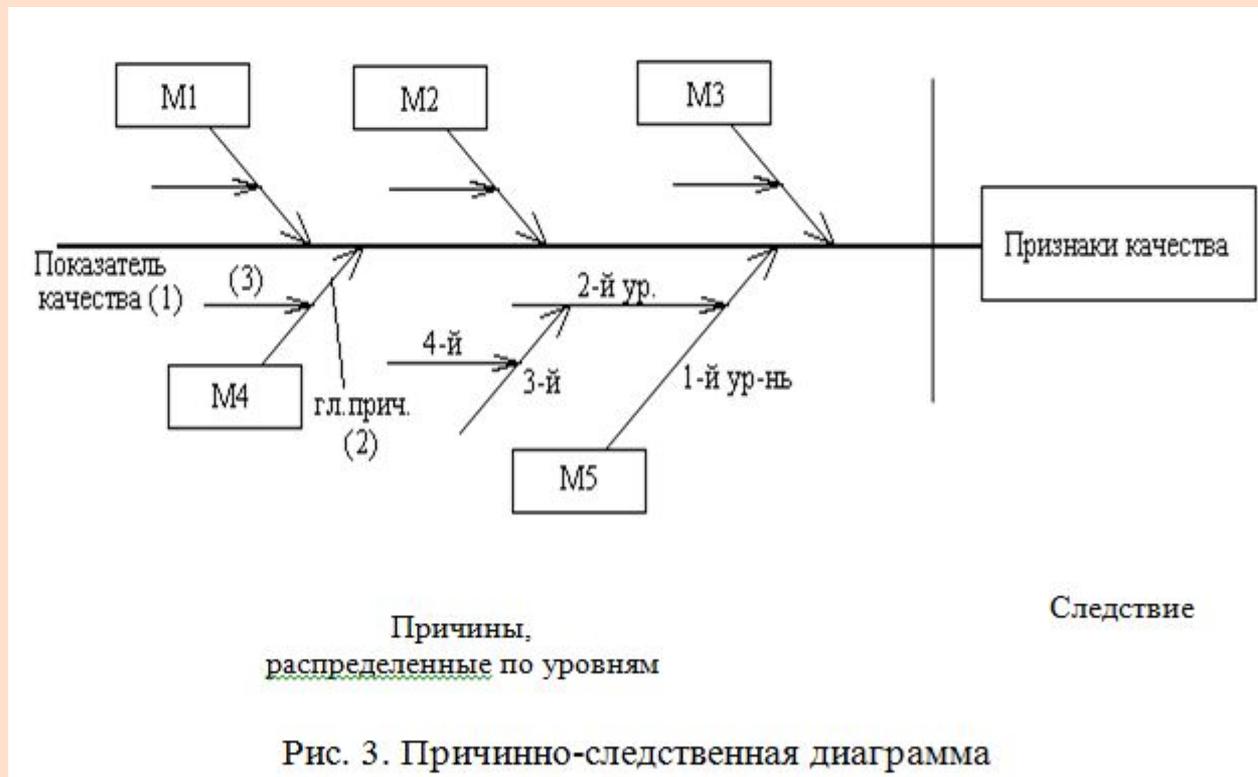
МЕТОД «ДИАГРАММА ПАРЕТО»

- Данными для построения диаграммы Парето, является информация, зафиксированная на контрольных листках, или отраженная в других формах сбора данных. Порядок реализации метода:
- 1. Определяется суть проблемы и выявляются факторы, оказывающие влияние на проблему.
- 2. Определяется период наблюдения, показатель, характеризующий изменение выбранных факторов и единица измерения данного показателя.
- 4. После накопления информационного материала по каждому фактору, осуществляется ранжирование всех факторов и определяется процентный вес каждого фактора в общей совокупности. строится столбиковый график.
- 5. Анализ построенного столбикового графика производится в направлении выявления факторов, которые характеризуются максимальными значениями показателя. В качестве вывода определяются мероприятия, позволяющие устранить влияние тех факторов, по которым значения анализируемого показателя были максимальны.



МЕТОД «ДИАГРАММА ИСИКАВЫ»

- Диаграмма Исикавы еще носит название («**причинно-следственная диаграмма**» или **диаграмма «рыбий скелет**») используется в тех случаях, когда необходимо выявить все причины, оказывающие влияние на анализируемую проблему. Как правило, следствие или проблема отражается на данной диаграмме справа, а все причины, приводящие к данному результату слева (рис. 3).



МЕТОД «ДИАГРАММА ИСИКАВЫ»

- Условные обозначения: группы причин обозначаются по источнику возникновения: М1 – machine (оборудование); М2 – material (материал); М3 – man (персонал); М4 – method (технология); М5 – measure (измерение);

Порядок формирования причинно-следственной диаграммы:

- 1. Процесс начинается с определения анализируемой проблемы, в частности выявляются ее особенности, источник возникновения, характер проявления и результаты распространения.
- 2. Определяются все причины приводящие к определенному результату. Данная стадия осуществляется либо посредством реализации метода мозгового штурма или анализа стадий производственного процесса.
- 3. Строится причинно-следственная диаграмма, отражающая все выявленные причины.
- 4. Анализируются взаимосвязи, представленные на диаграмме. Определяются повторяющиеся причины.



МЕТОД «ГИСТОГРАММА»

- ▣ **Гистограмма** – метод управления качеством, который используется в ситуации, когда необходимо проанализировать распределение случайной величины и спрогнозировать ее изменение в будущем. Гистограмма представляет собой столбиковый график, который показывает распределение частоты случайной величины.
- ▣ **Порядок реализации метода:**
 1. Определяется суть анализируемой проблемы и осуществляется накопление информации об изменении случайной величины.
 2. Вся совокупность случайной величины делится на интервалы, при этом предварительно определяется минимальное и максимальное значения случайной величины и размах совокупности случайных величин.
 3. Определяется количество значений случайной величины, которые попадают в каждый интервал. На основе полученной информации строится столбиковый график как показано на рис. 4.
 4. Осуществляется анализ графика и определяется характер изменения случайной величины, посредством подбора линии тренда, которая обеспечивает минимальное значение коэффициента аппроксимации.



МЕТОД «ДИАГРАММА РАССЕЯНИЯ»

□ **Диаграмма рассеяния (разброса)** используется, когда необходимо выявить наличие зависимости изменения одной переменной величины от изменения другой переменной величины.

Порядок построения данной диаграммы предполагает следующие действия:

1. Определяется суть анализируемой проблемы и выявляются переменные величины, взаимозависимость которых необходимо охарактеризовать.
2. Определяется период наблюдения и единицы измерения переменных величин.
3. Строится точечный график и определяется наличие зависимости посредством определения линии тренда и коэффициента аппроксимации (рис. 5, 6).

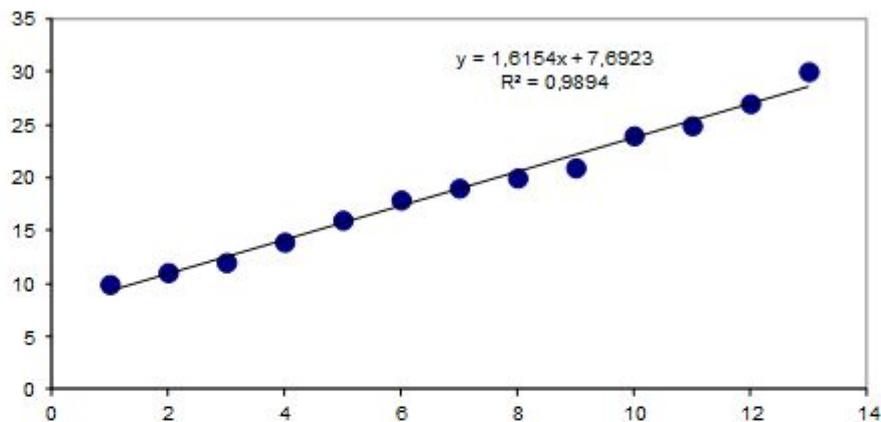


Рис. 5. Диаграмма рассеяния. Наблюдается наличие сильной зависимости между переменными величинами x и y.

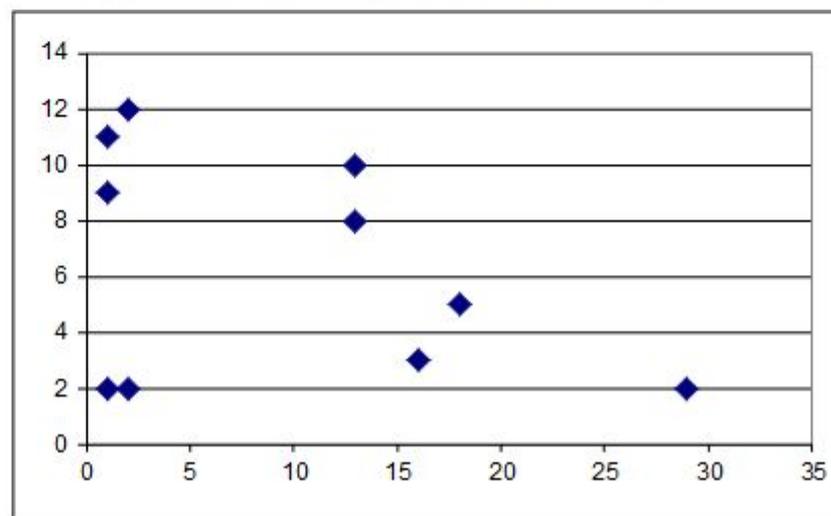


Рис 6. Диаграмма рассеяния. Зависимость между x и y отсутствует.

МЕТОД «КОНТРОЛЬНАЯ КАРТА»

- **Контрольная карта** – используется, когда необходимо определить количество колебаний в процессе вызванное случайными изменениями и количество колебаний которые возникли в результате чрезвычайных обстоятельств или отдельных действий, чтобы установить, поддается ли процесс статистическому регулированию.
- Контрольная карта представляет собой рассмотренный выше временной ряд со статистически определенными верхней и нижней границами, нанесенными по обе стороны от средней линии процесса. Они называются «верхний контрольный предел» и «нижний контрольный предел». Пример контрольной карты изображен на рис. 7.

Анализ контрольной карты заключается в определении количества значений, которые не попадают в контрольный интервал. Если большинство точек не попадает в контрольный интервал, то делается вывод о реализации неконтролируемого процесса. В противном случае если большее количество точек находятся в контрольном интервале делается вывод о стабильности технологического процесса

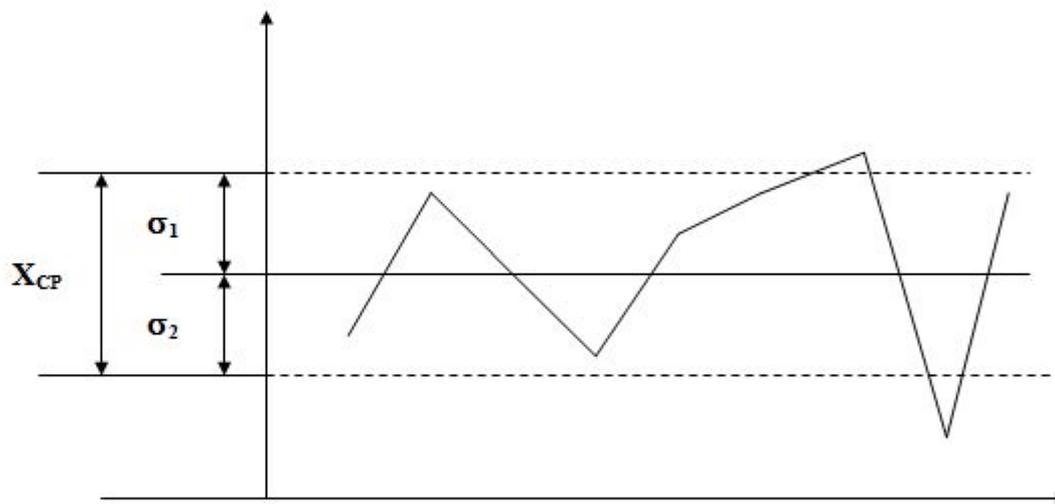


Рис. 7. Контрольная карта.

Условные обозначения: x_{cp} - среднее значение контролируемого параметра; σ_1 – верхний контрольный предел; σ_2 – нижний контрольный предел.

$\sigma_1 + \sigma_2$ - контрольный интервал.

ЛЕКЦИЯ ЗАВЕРШЕНА

