

# **Статистические методы контроля качества**

Основной задачей статистических методов контроля является обеспечение производства пригодной к употреблению продукции и оказание полезных услуг с наименьшими затратами.

Главная задача – не просто увеличить количество продукции, а увеличить количество такой продукции, которая была бы пригодной к употреблению.

Одним из основных принципов контроля качества при помощи статистических методов является стремление повысить качество продукции, осуществляя контроль на различных этапах производственного процесса.

Для анализа данных на рабочем месте используют “ 7 инструментов ” контроля качества.

Они объединяют следующие методы:

1. метод расслоения ;
2. графики ;
3. диаграмма Парето ;
4. причинно-следственная диаграмма - диаграмма Исикавы;
5. гистограмма ;
6. диаграмма разброса ;
7. контрольные карты качества – карты Шухарта.

## Контрольные карты Шухарта

Контрольная карта представляет собой специальный бланк, на котором проводятся центральная линия и две линии: выше и ниже средней, называемые верхней и нижней контрольными границами. На карту точками наносятся данные измерений и контроля параметров и условий производства. Исследуя изменения данных с течением времени следует, чтобы точки графика не вышли за контрольные границы. Если обнаружился выброс одной или нескольких точек за контрольные границы – это воспринимается как отклонение параметров или условий процесса от установленной нормы.

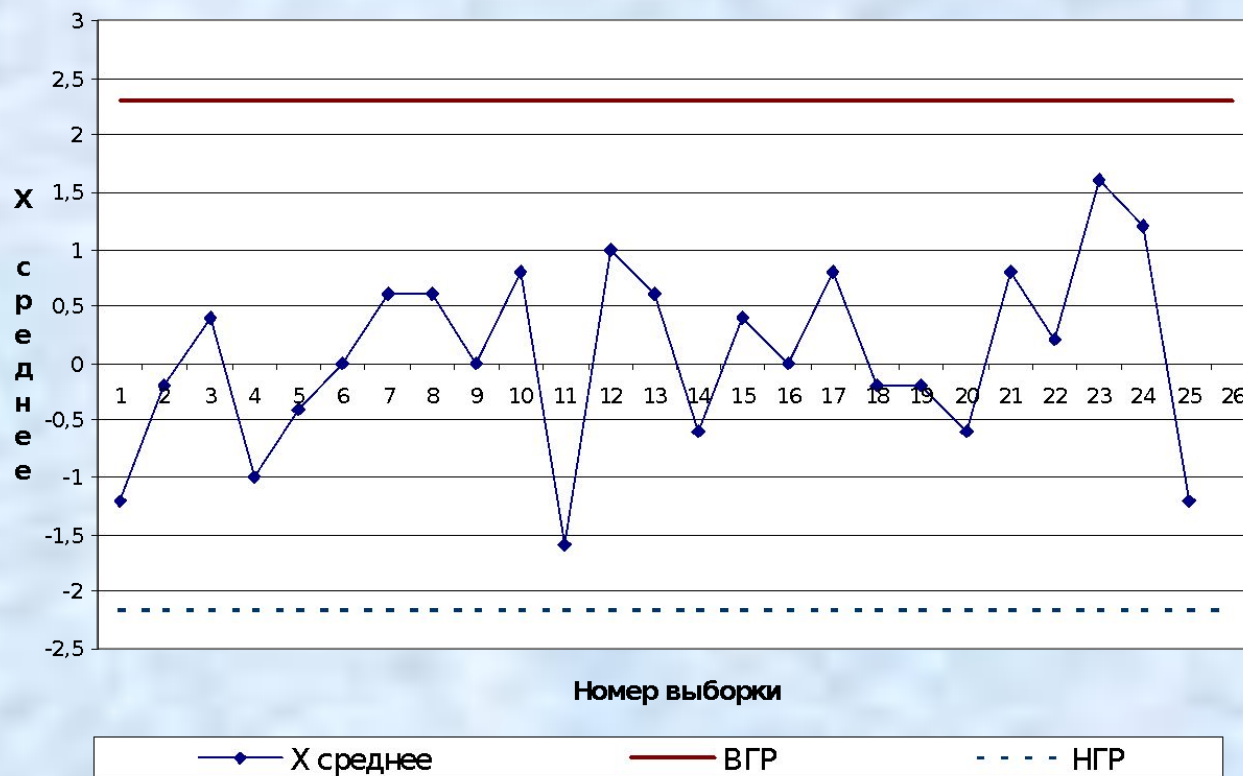
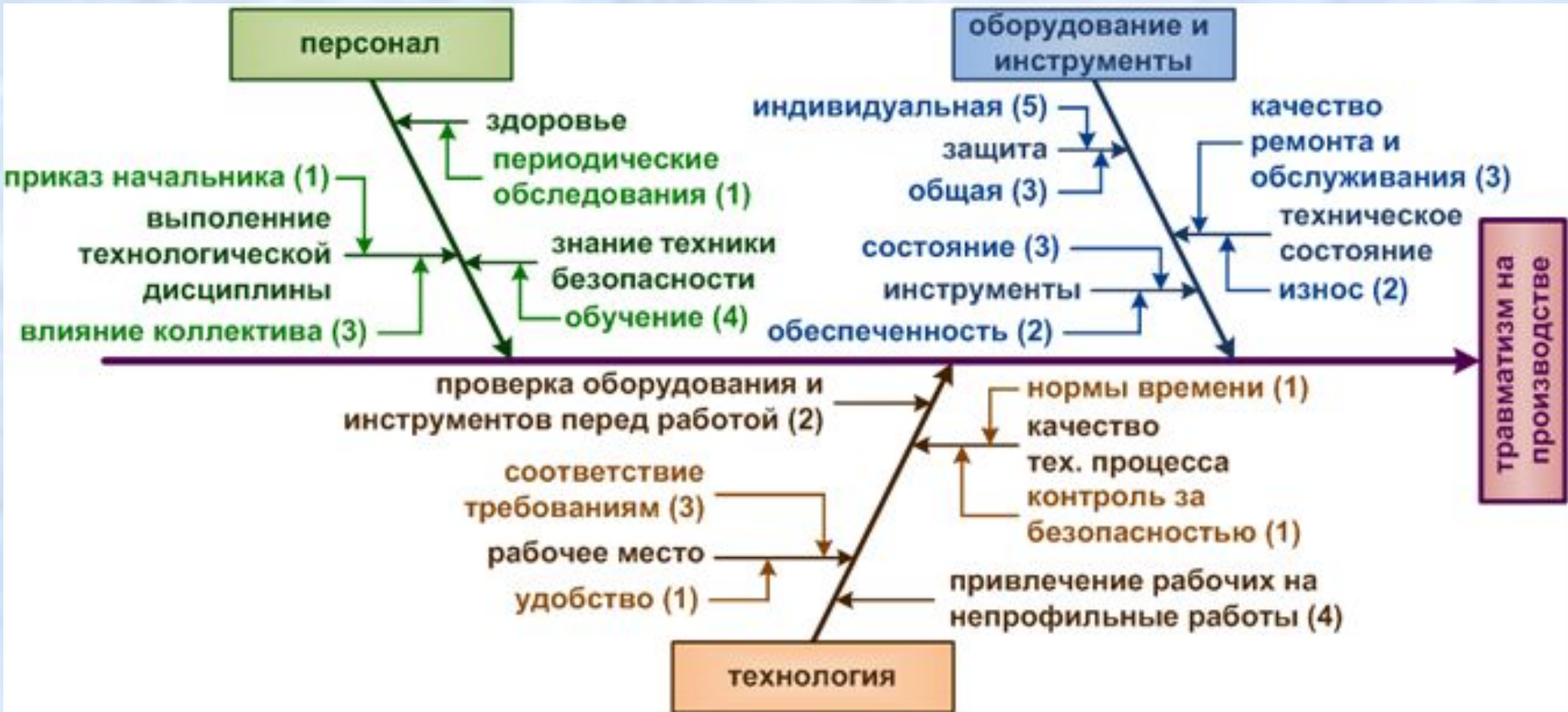


Диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма, «рыбий скелет») – инструмент качества, служащий для наглядного представления причинно-следственных связей между объектом анализа и влияющими на него факторами. Также используется для первоначального ранжирования (определения значимости, силы влияния) факторов, воздействующих на исследуемый объект и выбора приоритетов для устранения проблемы или улучшения показателя.







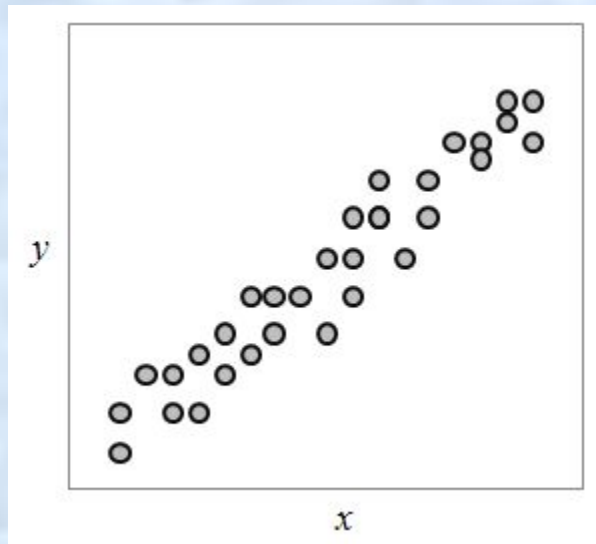
Как видно из произведенной оценки основными факторами, влияющими на травматизм, в нашем случае являются: наличие и техническое состояние индивидуальных средств защиты, обучение работников технике безопасности, привлечение рабочих на непрофильные работы. Решением этих вопросов и нужно заниматься в первую очередь.

# Диаграммы рассеивания

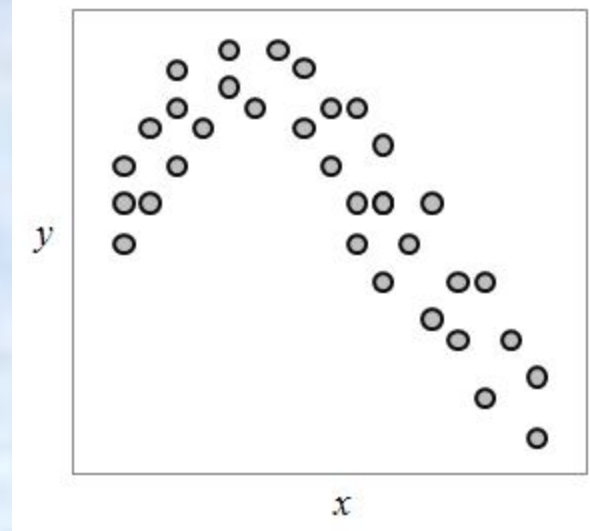
Диаграмма рассеивания (разброса, поле корреляции) – инструмент позволяющий выявить вид и степень зависимости (корреляцию) между парами переменных  $x$ ,  $y$ , которые могут представлять:

- характеристику качества и воздействующий на нее фактор;
- две характеристики качества;
- два фактора, воздействующие на одну и ту же характеристику качества.

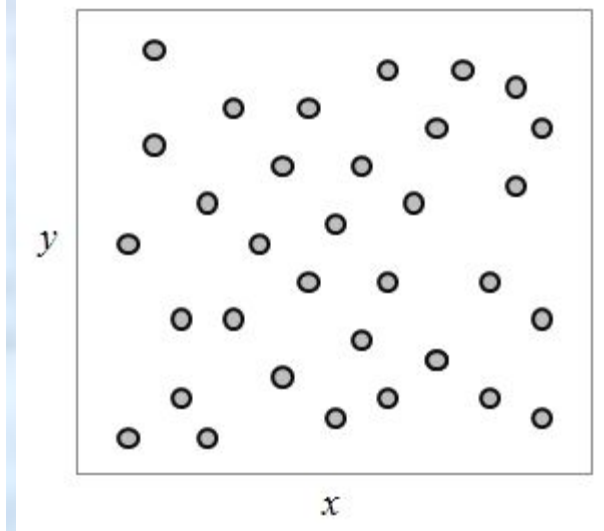
Сама диаграмма представляет собой множество (совокупность) точек, координаты которых равны значениям параметров  $x$  и  $y$ .



увеличения  $y$  с увеличением  $x$



нелинейная зависимость



отсутствие зависимости

# Диаграмма Парето

Диаграмма Парето — это инструмент, позволяющий распределить усилия для разрешения возникающих проблем и выявить основные причины, с которых нужно начинать действовать. Метод анализа Парето заключается в классификации проблем качества на немногочисленные, но существенно важные и многочисленные, но несущественные. Он позволяет распределить усилия и установить основные факторы, с которых нужно начинать действовать с целью преодоления возникающих проблем

## Различают два вида диаграмм Парето

**1. Диаграмма Парето по результатам деятельности.** Предназначена для выявления главной проблемы и отражает нежелательные результаты деятельности, связанные:

- с *качеством* (дефекты, поломки, ошибки, отказы, рекламации, ремонты, возвраты продукции);
- с *себестоимостью* (объем потерь; затраты);
- *сроками поставок* (нехватка запасов, ошибки в составлении счетов, срыв сроков поставок);
- *безопасностью* (несчастные случаи, трагические ошибки, аварии).



**2. Диаграмма Парето по причинам.** Отражает причины проблем, возникающих в ходе производства, и используется для выявления главной из них:

*исполнитель* работы: смена, бригада, возраст, опыт работы, квалификация, индивидуальные характеристики;

*оборудование*: станки, агрегаты, инструменты, оснастка, организация использования, модели, штампы;

*сырье*: изготовитель, вид сырья, завод-поставщик, партия;

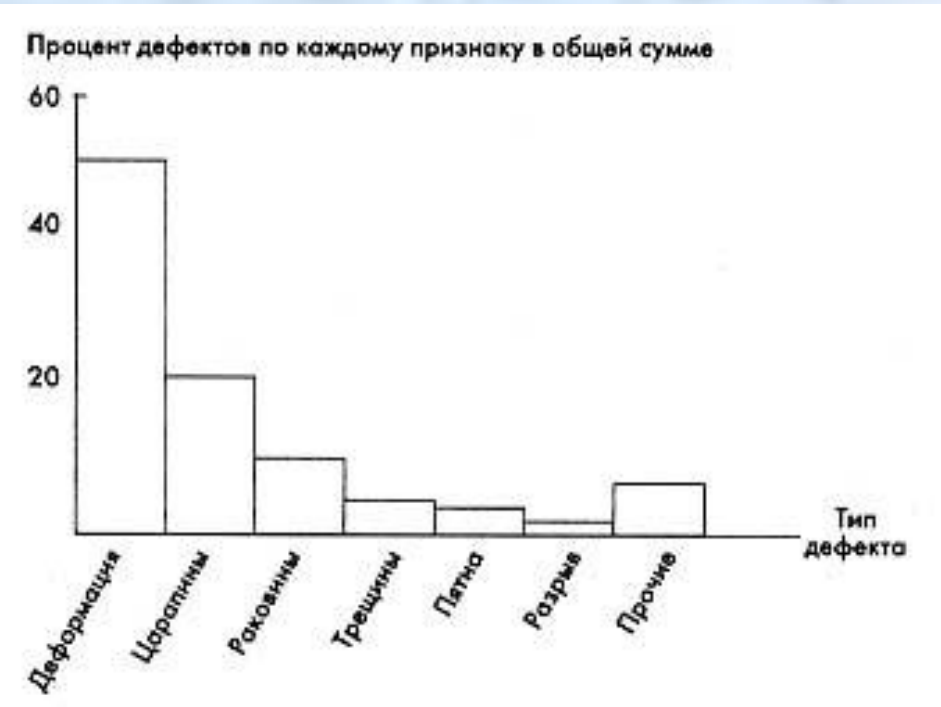
*метод работы*: условия производства, заказы-наряды, приемы работы, последовательность операций;

*измерения*: точность (указаний, чтения, приборная), верность и повторяемость (умение дать одинаковое указание в последующих измерениях одного и того же значения), стабильность (повторяемость в течение длительного периода), совместная точность, тип измерительного прибора (аналоговый или цифровой).

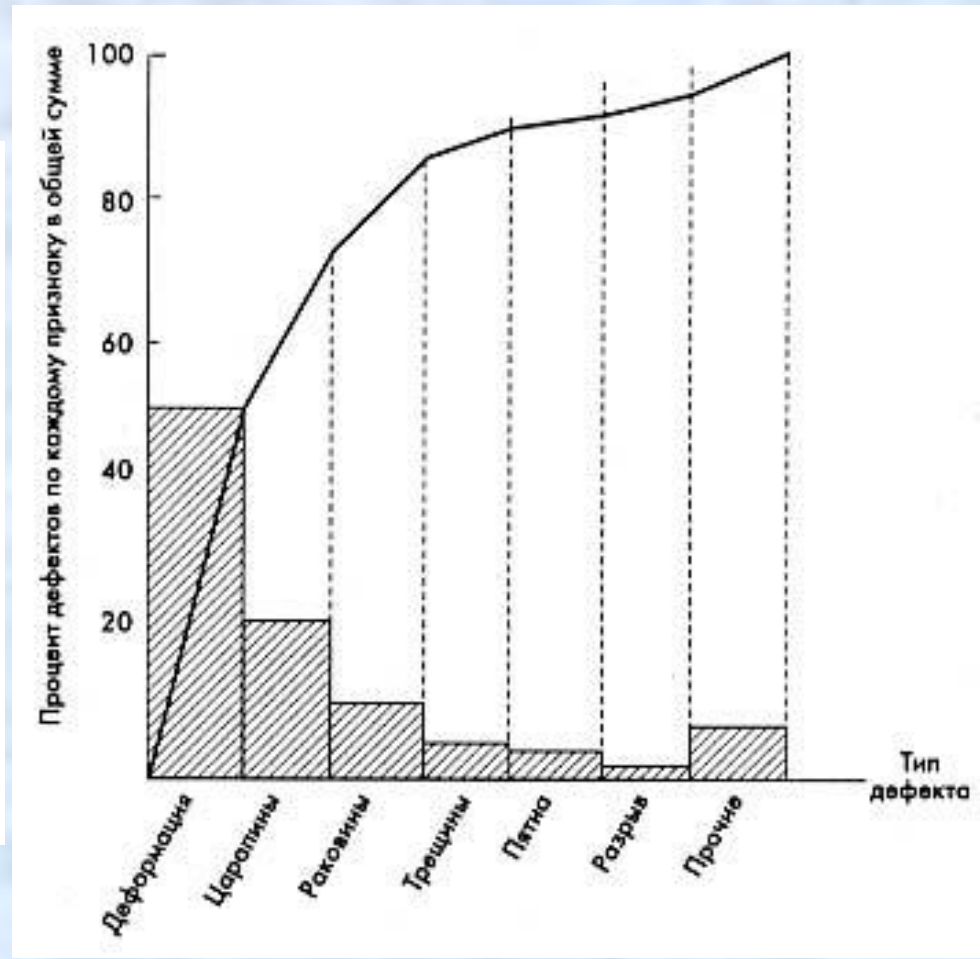


Построение диаграммы Парето начинают с классификации возникающих проблем по отдельным факторам (например, проблемы, относящиеся к браку; проблемы, относящиеся к работе оборудования или исполнителей, и т.д.). Затем следуют сбор и анализ статистического материала по каждому фактору, чтобы выяснить, какие из этих факторов являются превалирующими при решении проблем.

В прямоугольной системе координат по оси абсцисс откладывают равные отрезки, соответствующие рассматриваемым факторам, а по оси ординат — величину их вклада в решаемую проблему. При этом порядок расположения факторов таков, что влияние каждого последующего фактора, расположенного по оси абсцисс, уменьшается по сравнению с предыдущим фактором (или группой факторов). В результате получается диаграмма, столбики которой соответствуют отдельным факторам, являющимся причинами возникновения проблемы, и высота столбиков уменьшается слева направо. Затем на основе этой диаграммы строят кумулятивную кривую.



*Диаграмма Парето*



*Кумулятивная кривая на диаграмме Парето*

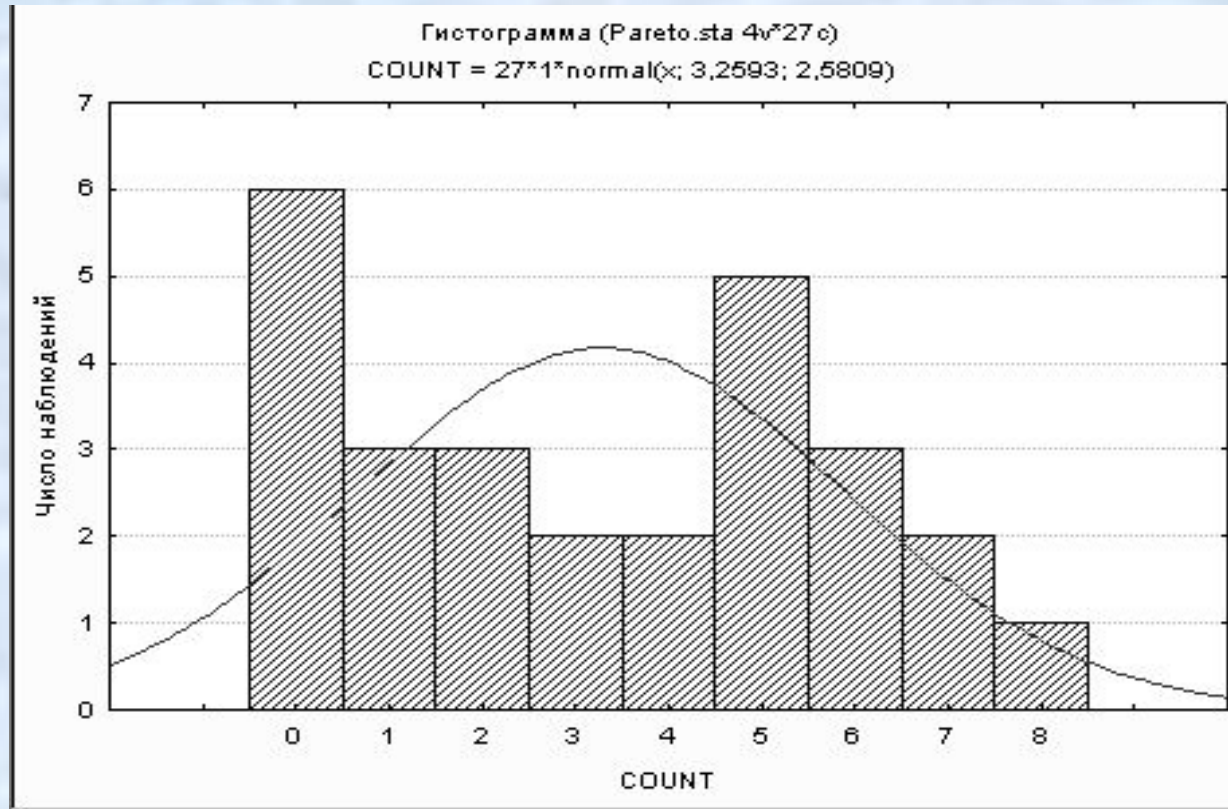
# Гистограмма

Ряд результатов измерений представляет собой неупорядоченную последовательность значений параметра, поэтому на его основе невозможно сделать корректные выводы. Ряд данных получают путем измерения параметров соответствующими средствами. Например, ряд результатов измерений линейных размеров, погрешности формы, температуры плавления, твердости материала, числа дефектов и т.д.

Для аналитического осмысления информации о качестве часто строят гистограмму распределения .

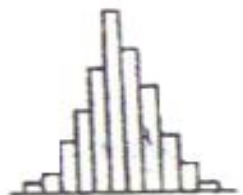
**Гистограмма – это метод представления данных, сгруппированных по частоте попадания в определенный (заранее установленный) интервал.**

# Гистограмма

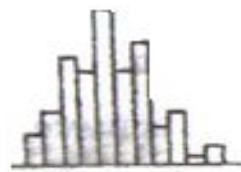




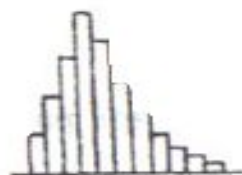
# Типичные формы гистограмм



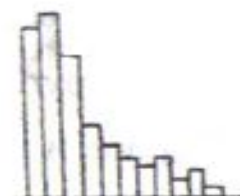
а) Обычный тип



б) Гребенка



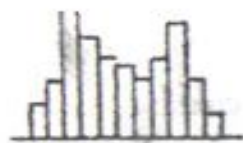
в) Положительно  
скошенное  
распределение



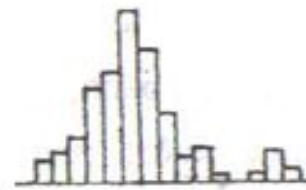
г) Распределение  
с обрывом слева



д) Плато



е) Двухпиковый тип



ж) Распределение с  
изолированным пиком

# Гистограмма и границы поля допуска

Случаи, в которых гистограмма удовлетворяет допуску

Случаи, в которых гистограмма не удовлетворяет допуску

