

# ПЛАН НА ЛЕКЦИЯТА

## Статистически контрол на процесите.

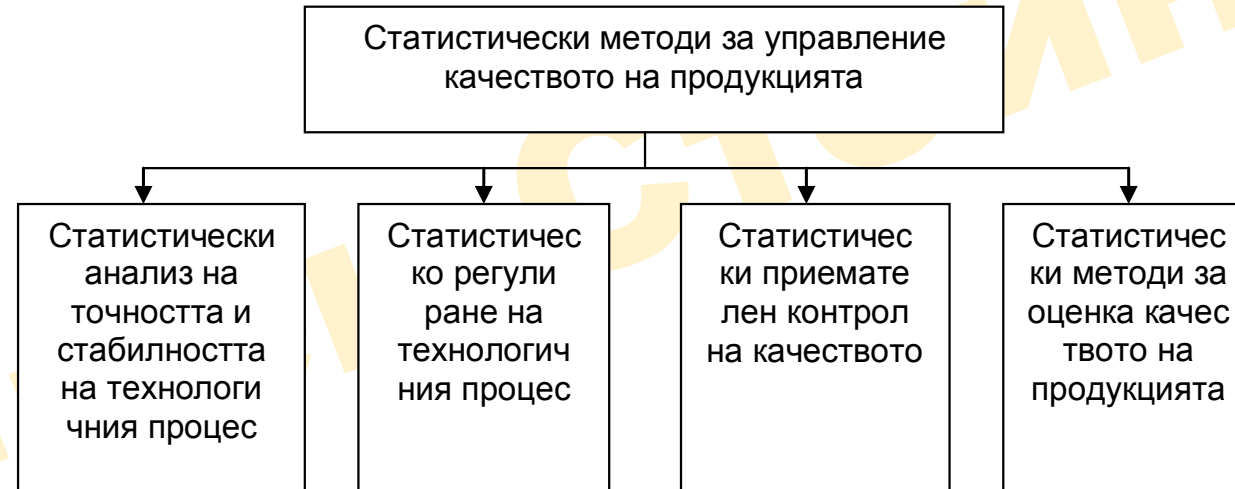
- Области на приложение
- Изменчивост на процесите
- Системен модел на контрола на процеса
- Система на статистическия контрол за постоянни подобрения
- Анализ на процеса
- Статистически контрол на качеството на продукцията
- Приемателен статистически контрол на качеството

# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА

## Области на приложение

**Предимства на статистическите методи в контрола на качеството:**

- значително намаляване на загубите за провеждането му
- изключване на случайни изменения на качеството на продукцията



**Основни области на приложение на статистическите методи за управление на качеството**

**Статистическите методи са базирани на Теорията на вероятностите и на Математическата статистика**

# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА

## Изменчивост на процесите

### ❖ Всеки процес има някакви изменения в крайния резултат

Тази изменчивост на получените данни има две характеристики, които могат да се получат от статистиката на изходния продукт:

- *централната тенденция (средните данни)*
- *естествената вариация/изменчивост (разсейване).*

### ❖ Процесът може да има два типа вариации:

- **с устойчив и постоянен модел във времето** (**контролируема**, по Деминг – обикновени причини) - **Common Causes of Variation 85-95%**
- **с променлив модел във времето** (**неконтролируема**, според Деминг – необичайни причини) - **Special Causes of Variation 5-15%**

### ❖ **Контролируема вариация (CC)**

- присъща, естествена
- причинена от физически ограничения
- статистически еднаква

### ❖ **Неконтролируема вариация (SC)**

- следствие от ненадеждното протичане на процеса
- има по-голямо въздействие от контролируемата.

# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА


## Изменчивост на процесите

- ❖ **контролируема вариация** - присъща на процеса
  - ✓ не може да се намали без да се измени процесът
  - ✓ изискванието да се изпълнява спецификацията не влияе на вариацията
- ❖ **неконтролируема вариация** - контрол на изходни параметри и точно следене на процеса
- ❖ **Голямата неконтролируема обикновено скрива малката контролируема вариация**
- ❖ **За намаляване вариацията на процеса е необходимо:**
  - ✓ **първо** – да се контролира процесът чрез отстраняване на неконтролируемата вариация
  - ✓ **второ** – да се намери източникът на контролируемата вариация и да се отстрани от процеса

# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА

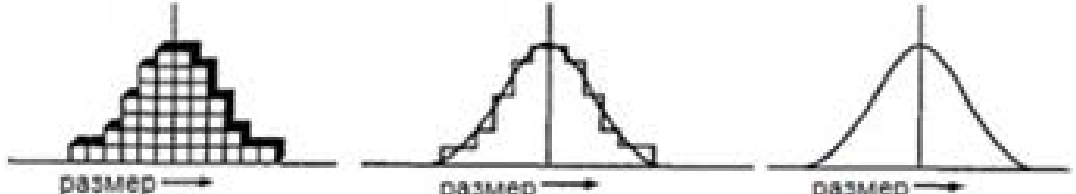
## SC и CC вариации

частите се различават една от друга



размер →      размер →      размер →      размер →

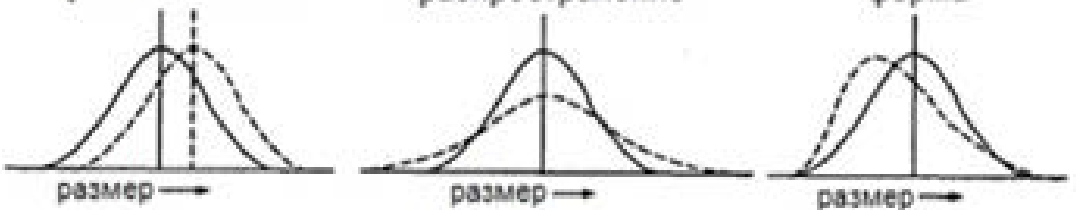
те очертават тенденция, която ако е устойчива, може да се опише като едно разпределение



размер →      размер →      размер →

разпределенията могат да се различават по

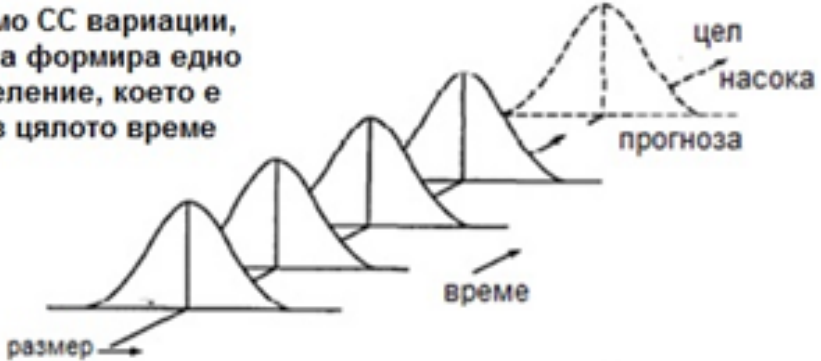
разположение      разпространение      форма



размер →      размер →      размер →

или някаква комбинация от тях

ако присъстват само CC вариации, изходът на процеса формира едно стабилно разпределение, което е предсказуемо през цялото време

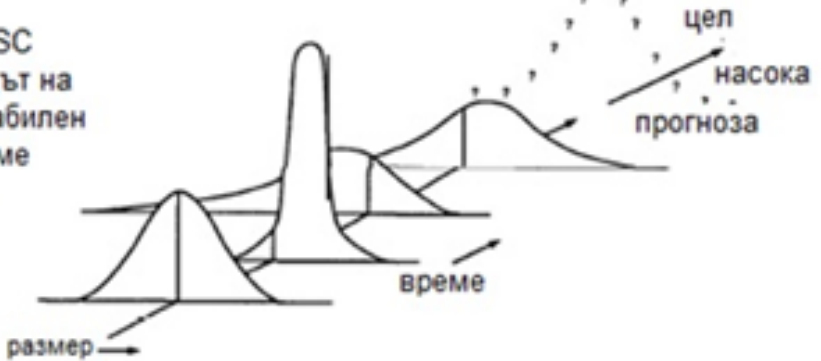


цел      насока      прогноза

време

размер →

ако присъстват SC вариации, изходът на процеса не е стабилен през цялото време



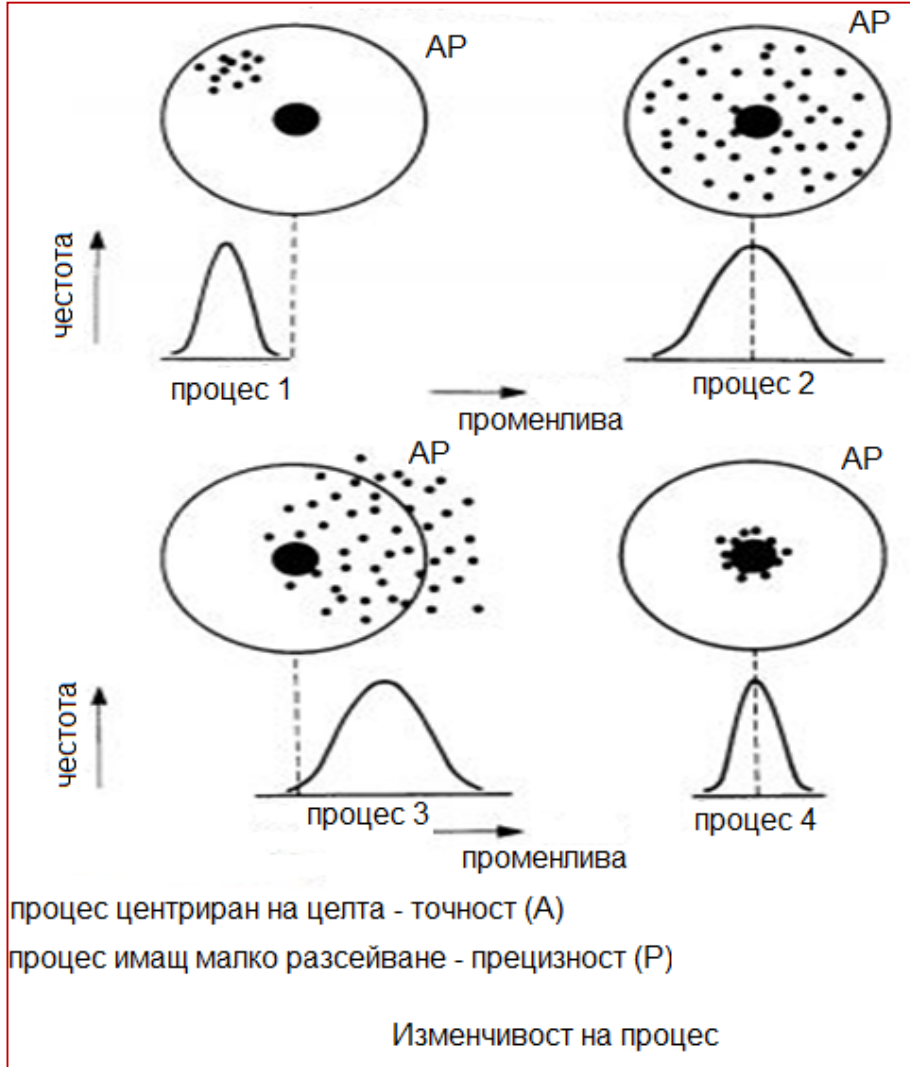
цел      насока      прогноза

време

размер →

# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА

## SC и CC вариации



	контрол	
отговаря на изискванията	под контрол	извън контрол
приемлив	случай 4	случай 1
неприемлив	случай 2	случай 3

Идеален случай

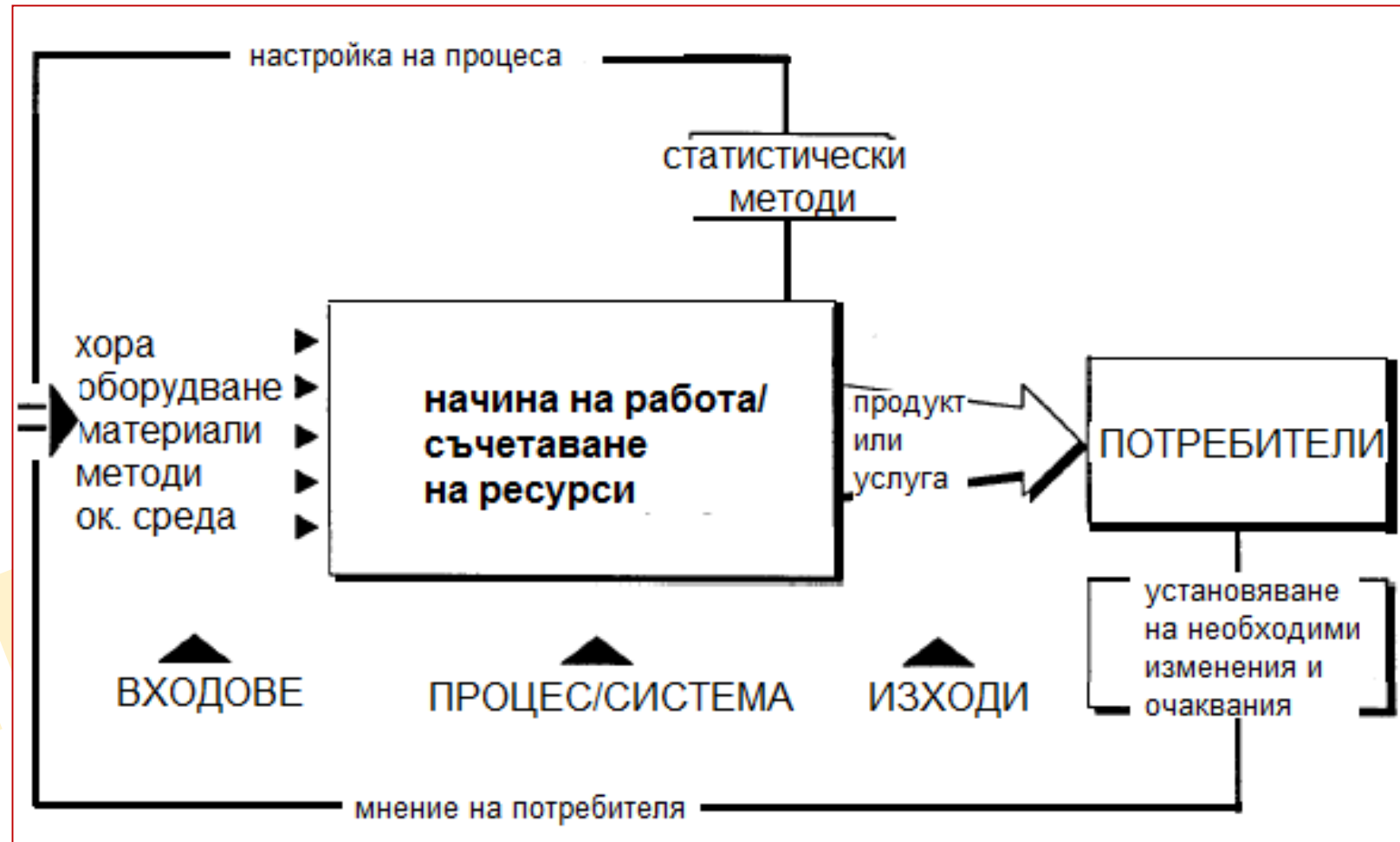
Трябва да се идентифицират SC вариации и да се въздейства

Има много CC вариации, които трябва да се редуцират

Трябва да се редуцират и двата вида вариации – SC и CC

# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА

*Системен модел на контрола на процеса с обратна връзка*



# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА

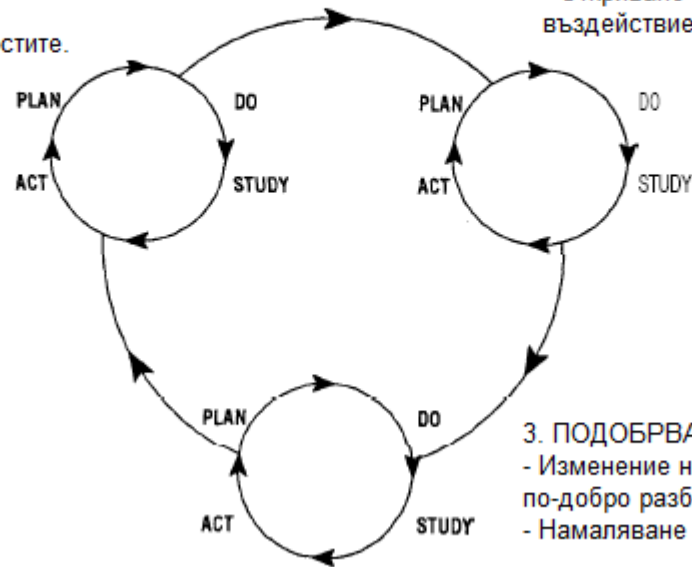
## Система на статистическия контрол за постоянни подобрения

### 1. АНАЛИЗ

- Какво е трябвало да прави процеса?
- Какво може да бъде нередно?
- Какво прави процеса?
- Достигане състояние на статистически контрол.
- Определяне на възможностите.

### 2. ПОДЪРЖАНЕ

- Контролиране работата на процеса
- Откриване на СС вариации и въздействие върху тях



### 3. ПОДОБРВАНЕ

- Изменение на процеса към по-добро разбиране на СС вариациите
- Намаляване на СС вариации

Общата система на статистическия контрол може да се раздели на:

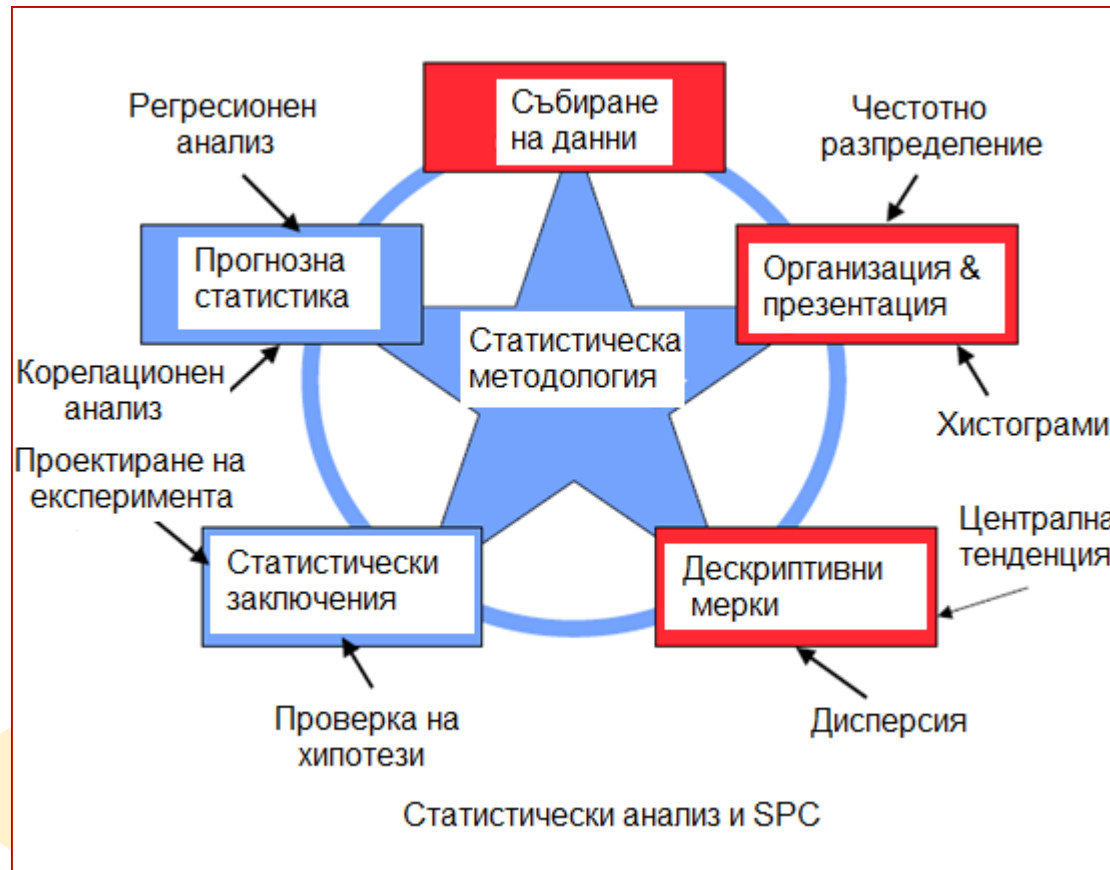
- измерване на процеса
- елиминирание на отклоненията в процеса
- контролиране на процеса
- подобряване на процеса

Този цикъл от четири стъпки може да се използва многократно за постигане на постоянни подобрения



# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА

## Статистически анализ и контрол на процесите



**Статистическият контрол на процеса (SPC)** е система за мониторинг, контрол и подобряване на процеса, посредством статистически анализ

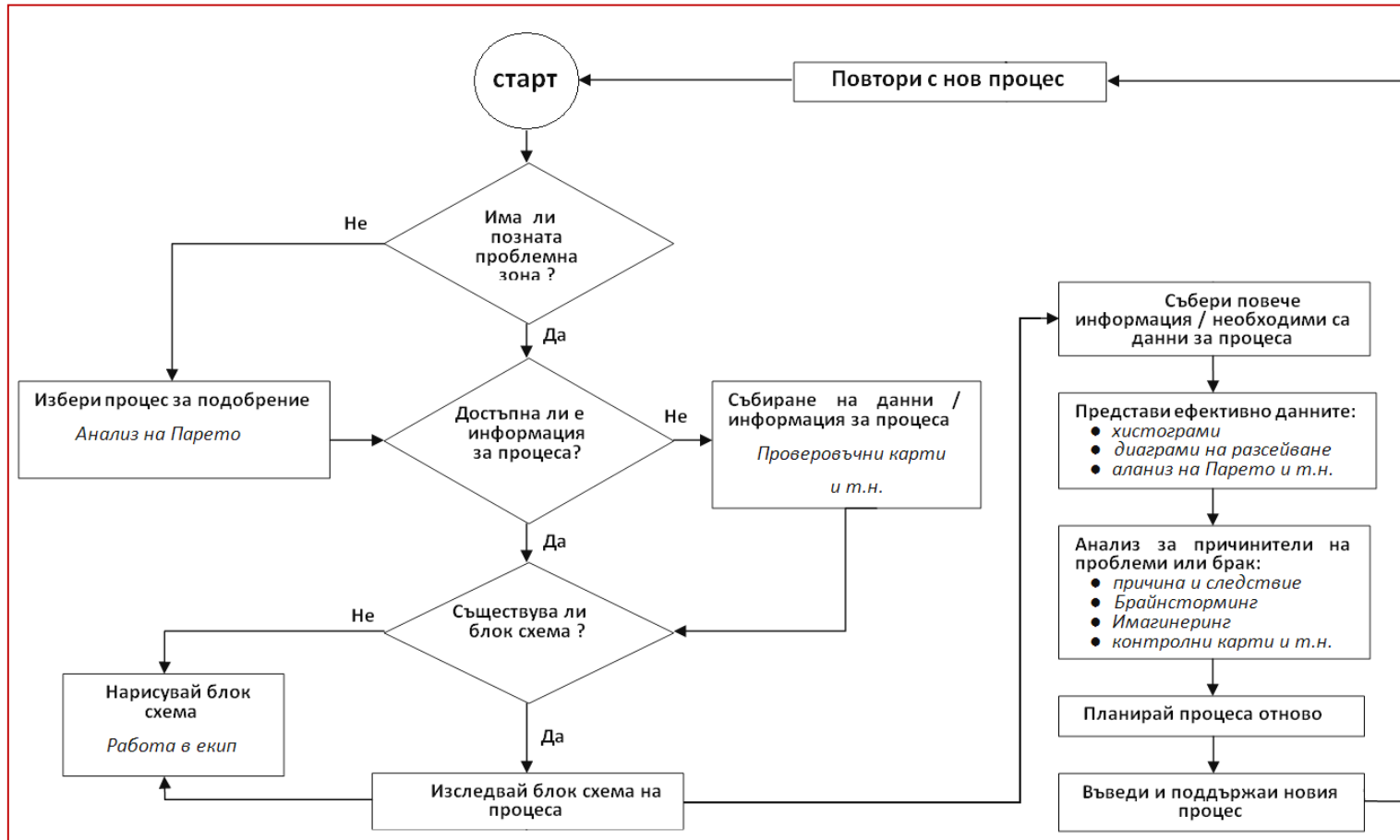
# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА

## Анализ на процеса

<b>Цел:</b>	Какво всъщност е направено? (или Какво всъщност е постигнато?) Защо дейността е необходима изобщо? Какво друго би могло, или би трябвало да се направи?	<b>Елиминиране</b> на ненужните части от работата.
<b>Място:</b>	Къде се извършва? Защо се извършва на това определено място? Къде другаде би могло, или би трябвало да бъде извършено?	<b>Комбиниране</b> където е възможно и/или <b>пренареждане</b> на операциите за по-ефективни резултати или намаляване на загуби
<b>Последователност:</b>	Кога се извършва? Защо се извършва през това определено време? Кога би могъл, или би трябвало да бъде извършен?	
<b>Хора:</b>	Кой е извършител? Защо се извършва от този определен човек? Кой друг би могъл, или би трябвало да го извърши?	
<b>Метод:</b>	Как е извършено? Защо е извършено по този определен начин? По какъв друг начин би могло, или би трябвало да бъде извършено?	<b>Опростяване</b> на операциите

# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА

## Стратегия за непрекъснато подобряване на процеса



Стъпков подход за решаване на проблеми - всяка стъпка е отделна SPC техника, която е подходяща да бъде изпълнена на тази стъпка

Всеки процес има проблеми, които трябва да бъдат решени и SPC инструментите са универсални

# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА

## Статистически контрол на качеството на продукцията

Същност на статистическите методи за контрол на качеството - за оценката на една съвкупност (партида) от  $N$  елемента може да се съди по резултатите от контрола само на част от съвкупността  $n$  (извадка), без да се извършва контрол на цялата партида. Това значително намалява разходите за контрол, като при това вероятността за грешки в оценката се доближава до тази при 100% контрол.

### ВИДОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИ КОНТРОЛ НА КАЧЕСТВОТО

□ **Статистически контрол на процеси (SPC - Statistical Process Control)** - методи, използвани в процеса на производството, с цел неговото проследяване, анализиране и управление. Те съставляват т. нар. **оперативен (текущ) статистически контрол**. Известни са и като статистически методи за регулиране на технологични процеси, тъй като дават възможност за своевременна намеса и отстраняване на причините, водещи до влошаване на качеството.

□ **Статистически приемателен контрол (AS - Acceptance Sampling)** - методи, използвани за **установяване на съответствието на желаните с постигнатите качествени параметри** на наблюдавания обект. Те се прилагат предимно за готова продукция, като предоставят възможност за оформянето на изводи относно необходимостта от вземане на мерки за подобряване на качеството.

# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА

## Статистически контрол на процеси (SPC)

Основно средство за непрекъсната оценка на състоянието на процеса с цел неговото регулиране са **контролните карти**. Те представляват графичен метод, чрез който се **следи ходът на технологичния процес** и позволяват своевременно да се **откриват отклоненията** от нормалните характеристики на процеса и **тенденциите** към такива състояния.

**Контролните карти имат две различни предназначения:**

- като оперативно средство, което позволява операторът да реагира на всеки сигнал за изменение на процеса в неблагоприятна посока и да предприеме необходимите мерки за предотвратяване на появата на брак;
- като средство за получаване на информация за състоянието на процеса, която служи за подобряване на неговите характеристики.

**Контролните карти се използват** както в случаите, когато могат да бъдат измерени стойностите на контролираната величина, така и когато се извършва само качествена оценка на съответния параметър - "брак" или "годен", наличие или отсъствие на дефекти в изделието. В зависимост от вида на оценката контролните карти са два вида:

- контролни карти за количествени (измерими) признаци;
- контролни карти за качествени (неизмерими, алтернативни) признаци.

# СТАТИСТИЧЕСКИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОТО НА ЕЛЕКТРОННАТА ПРОДУКЦИЯТА

## Приемателен статистически контрол на качеството

Приемателният статистически контрол може да се прилага при **входящия контрол**, при **производствения контрол** и при **изходящия контрол**. За да е ефективно прилагането му е необходимо готовата продукция да отговаря на следните изисквания:

- да е резултат от масово или серийно производство;
- да е разделена на партии;
- да е складирана (или опакована) така, че да може да се вземе случайна извадка;
- да е резултат на добре настроен технологичен процес (т.е. да няма систематични, а само случайни отклонения на технологичните норми);
- да не изисква по никакви други съображения извършване на 100%- контрол.

**Извадката** трябва да бъде непреднамерена (репрезентативна), т.е. всяко едно от намиращите се в партидата изделия трябва да има еднакъв шанс да попадне в наблюдаваната извадка.

**Признаците** по които се проверяват изделията могат да бъдат отнесени към две основни категории - качествени и количествени.

- ✓ **Качествен признак** е такъв, при който всяко от контролираните изделия може да бъде класифицирано в една от няколко категории. Ако в частност тези категории са две, признакът е алтернативен. В този случай всяко контролирано изделие се класифицира като "годно" или "негодно" (качествено или дефектно).
- ✓ **Количествен признак** е такъв, при който за контролирания параметър се определя една величина, стойностите на която се изразяват в дадена мерна единица.