

Лекция

«Современные технологии контроля и измерений»

## **Какие существуют направления совершенствования технологии измерения и контроля в строительстве?**

***Контроль качества в строительстве включает в себя получение фактических данных и сравнение этих данных с заранее установленными характеристиками.***

Объектом контроля является:

- строительная продукция,
- процессы ее создания, эксплуатации, транспортирования, хранения, технического обслуживания и ремонта,
- документация.

Это обуславливает применение различных видов контроля на всех этапах жизненного цикла строительной продукции.

1.Какие существуют направления совершенствования технологии измерения и контроля в строительстве?

*Производственное* качество достигается по трем основным направлениям:

- качество проектной документации;
- качество производимых материалов, изделий, конструкций;
- качество строительно-монтажных работ

Какие предъявляются требования к качеству строительных материалов на каждом этапе жизненного цикла?



## **Какие предъявляются требования к качеству строительных материалов на каждом этапе жизненного цикла?**

К основным требованиям, предъявляемым к материалам относятся:

1. Достаточная прочность на сжатие, растяжение, изгиб и т. д.
2. Деформативность (упругость, пластичность, ползучесть и др.)- обеспечение минимальной деформативности конструкций.
3. Сопротивление динамическим воздействиям.
4. Стойкость к воздействию высоких и низких температур.
5. Твердость и истираемость
6. Стойкость к воздействию химически активных сред
7. Стойкость к воздействию климатических факторов ( температуры, среды, солнечного излучения и т. д.
8. Стойкость к радиоактивным и другим излучениям.
9. Способность к поверхностному упрочнению и соединению с другими материалами
10. Способность к созданию композитов
11. Другие свойства ( проницаемость, теплоемкость, теплопроводность)
12. Технологичность при изготовлении, как материалов так и конструкций
13. Ремонтпригодность и взаимозаменяемость конструкций и их элементов
14. Возможность повторного использования и утилизация
15. Экологическая безопасность для человека и животных.

**Самое широкое применения находят материалы силикатные, их объем составляет 80% от общего объема материалов применяемых в строительстве.**

2 вопрос. **Какие предъявляются требования к качеству строительных материалов на каждом этапе жизненного цикла?**

Самое широкое применения находят материалы силикатные, их объем составляет 80% от общего объема материалов применяемых в строительстве.



3 вопрос. **Какие существуют этапы построения системной модели процессов измерения и контроля?**

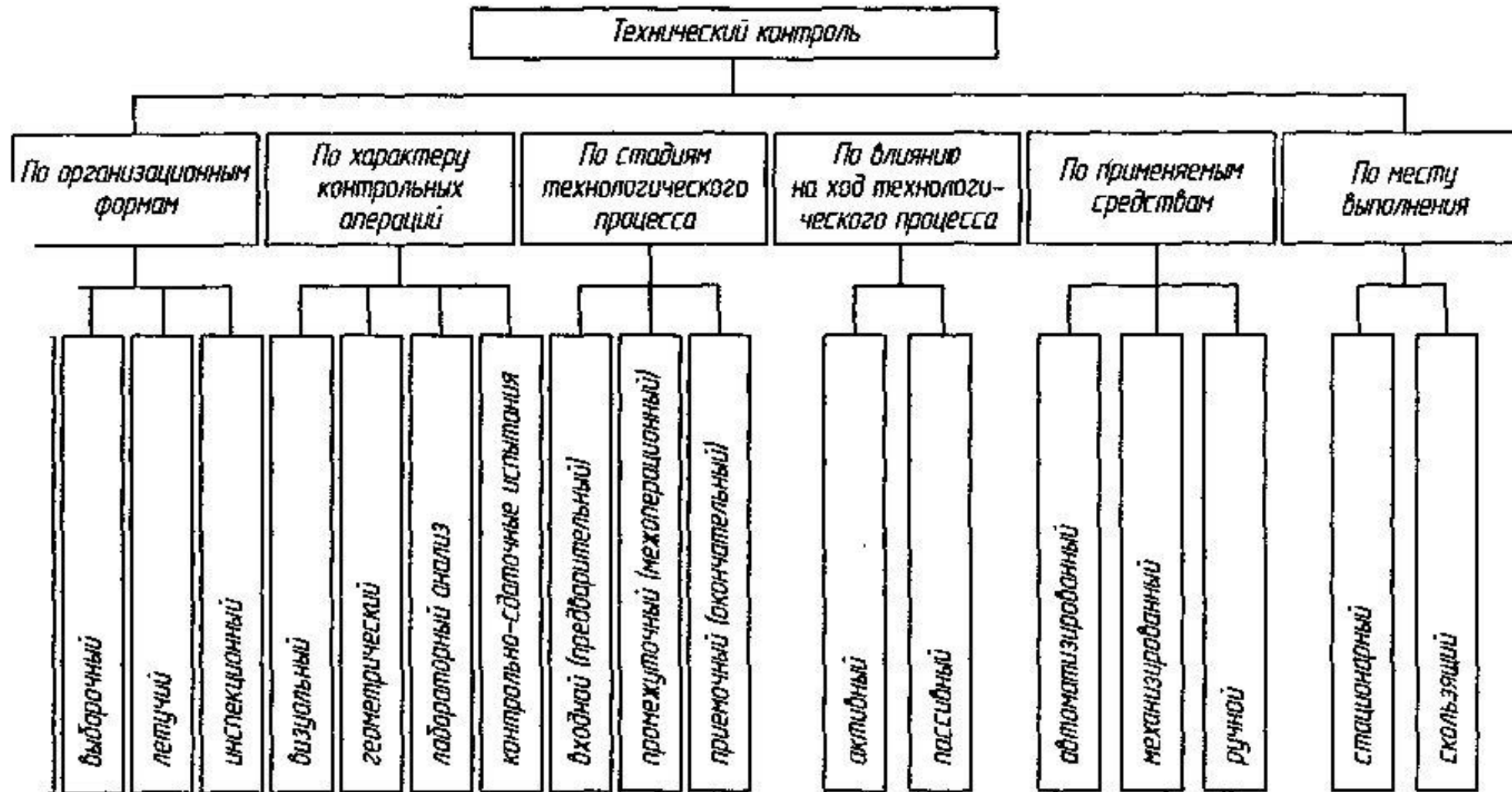
Процесс контроля состоит из трех этапов:

- 1) **выработка стандартов и критериев оценки;**
- 2) **сопоставление реальных результатов со стандартами;**
- 3) **принятие необходимых корректирующих действий.**

*Материал взять из документа «Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Моделирование процессов измерений и контроля» для студентов бакалавриата очной формы обучения направления подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология»*

Практическое занятие №2  
Системное моделирование процесса измерений  
и контроля в производстве строительных  
материалов

4вопрос. **Какие известны способы технического контроля качества строительных материалов?**





8, 9 вопросы. **Что понимаем под распознаванием объекта и какие параметры необходимо установить?**

**Какие структурные единицы включает автоматизированная система распознавания и в чем их назначение?**

Распознавание — это способность живых организмов обнаруживать в потоке информации, поступающей от органов чувств, определённые объекты, закономерности, явления.

образ - это описание объекта или процесса, позволяющее выделять его из окружающей среды и группировать с другими объектами или процессами для принятия необходимых решений.

### Методы распознавания образов

- Метод перебора (сравнение с БД, где для каждого вида объектов представлены всевозможные модификации отображения.)
- Глубокий анализ характеристик образа. В случае оптического распознавания это может быть определение различных геометрических характеристик. Звуковой образец в этом случае подвергается частотному, амплитудному анализу и т. д.
- Использование искусственных нейронных сетей.

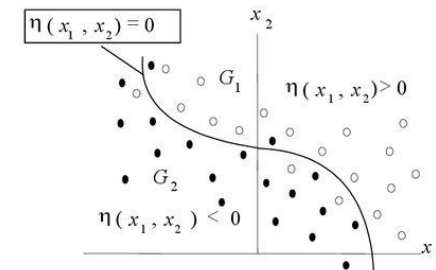


## Схема системы распознавания

Система распознавания образов состоит из нескольких подсистем:



Обучающая выборка и решающее правило для случая двух информативных признаков  $x_1$ ,  $x_2$  и двух классов.



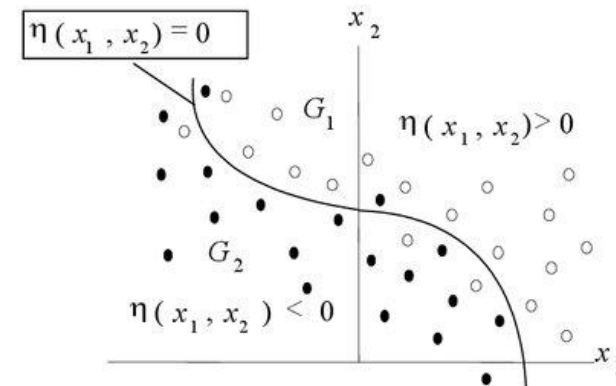
8, 9 вопросы. Что понимаем под распознаванием объекта и какие параметры необходимо установить?  
Какие структурные единицы включает автоматизированная система распознавания и в чем их назначение?

## Схема системы распознавания

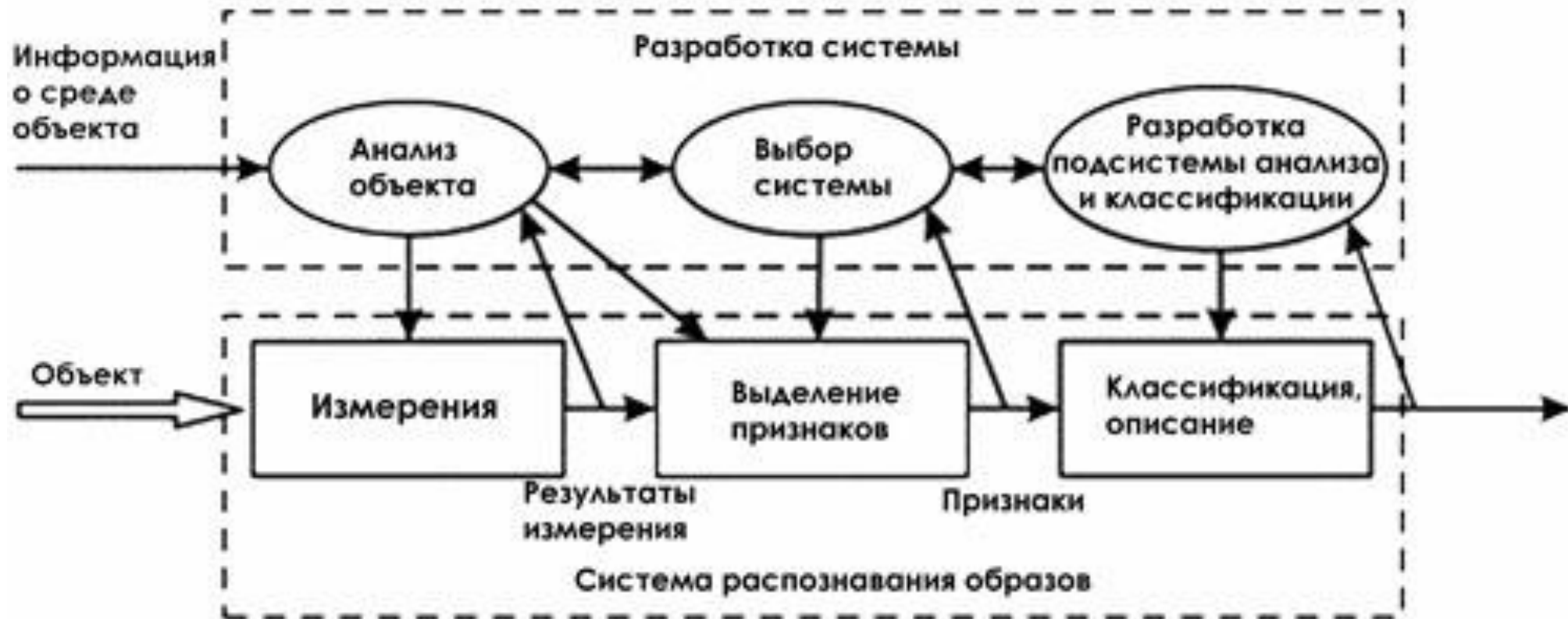
Система распознавания образов состоит из нескольких подсистем:



Обучающая выборка и решающее правило для случая двух информативных признаков  $x_1$ ,  $x_2$  и двух классов.



10 вопрос. В каком случае эффективно использование систем автоматизированного распознавания?  
(слишком малые отличительные признаки объекта)



11 вопрос. **Какие существуют способы распознавания объектов в производстве строительных материалов?**

Распознавание образов - это отнесение исходных данных к определенному классу с помощью выделения существенных признаков, характеризующих эти данные из общей массы несущественных данных.

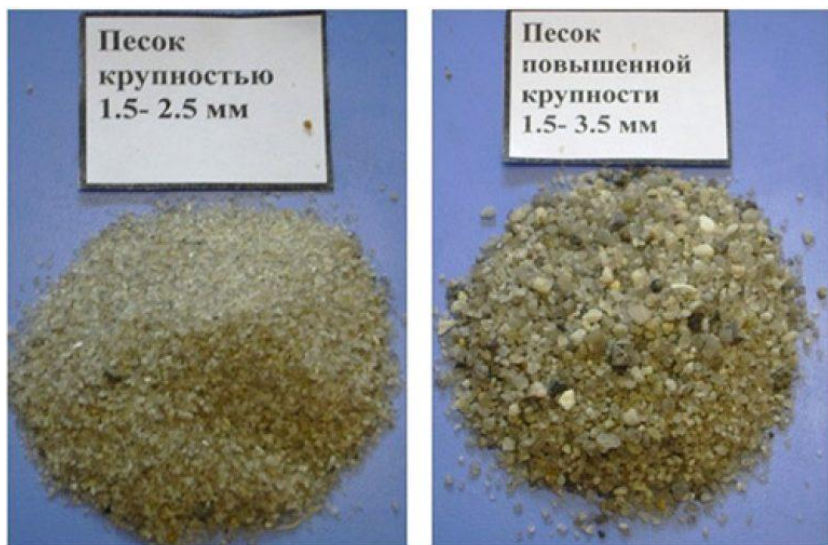
1. **Структурный способ распознавания материалов**

**Метод распознавания образов**

---

- Сравнение оцениваемой структуры показателей (за определенный период) со структурой, определяемой в качестве эталона (норматива).

11 вопрос. **Какие существуют способы распознавания объектов в производстве строительных материалов?**



**Гранулометрический состав песка, гравия, щебня**

Таблица 2

Зерновой состав известнякового щебня

№ сита	Частные остатки, г	Частные остатки, %	Полные остатки, %	Прошло через сито, %
15	343	6,86	6,68	93,14
10	2375	47,5	54,36	45,64
5	2151	43,02	97,38	2,62
2,5	97	1,94	99,32	0,68
1,25	34	0,68	100	0
0	0	0	0	0

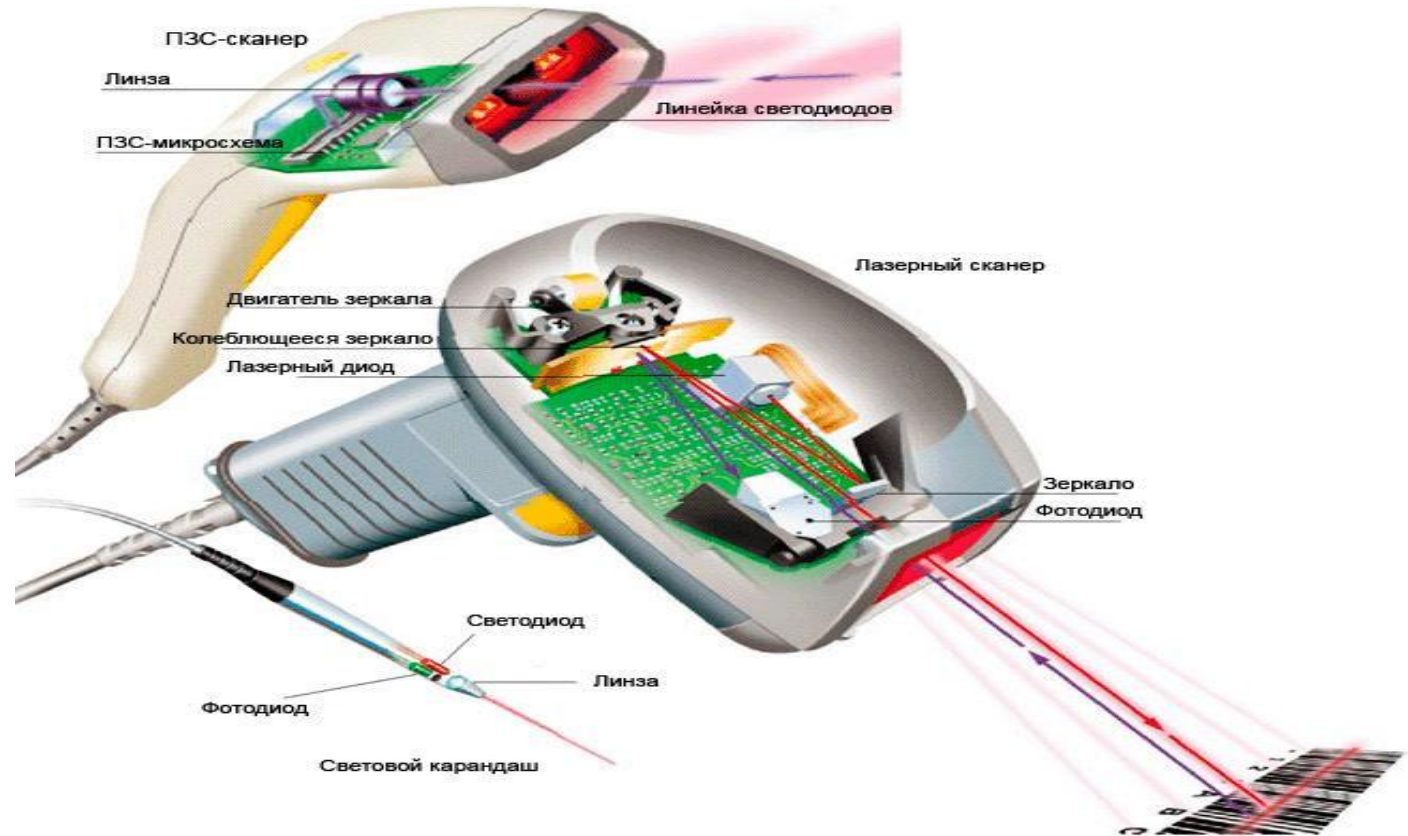
12 вопрос. **Какие существуют методы распознавания объектов строительных элементов?**

**Методы распознавания образов**  
могут быть разделены на следующие  
группы:

- Сравнение с образцом
- С использованием искусственных  
нейронных сетей
- Структурные и синтаксические методы
- Статистические методы

# Штриховой код

Штриховой код, или штрих-код — это машиночитаемый символ, содержащий закодированную информацию о характеристиках произведенной продукции и позволяющий осуществлять ее автоматизированную идентификацию



# Штриховой код

Внешне штрих-код представляет собой комбинацию темных полосок (штрихов) и разделяющих их светлых полосок различной толщины.

Каждая единица [товара](#) идентифицируется с помощью штрихового и цифрового кода.

Штриховой код EAN (European Article Numbering) разработан международной ассоциацией EAN (Брюссель). Это 13-разрядный или 8-разрядный цифровой код, представляющий собой сочетание штрихов и пробелов разной ширины.

Штриховой код идентифицирует товар, потому что никакой другой товар на международном рынке не может иметь точно такой же код.

Например, цифровой 13-разрядный код товара 4902580420222 включает:





# Коды стран

Коды стран местонахождения банка данных о штриховых кодах

Страна

Код

**Россия**  
460—469

США  
00—09

**Франция**  
30—37

Германия  
400—440

**Великобритания**  
50

Китай  
690

**Израиль**  
729



# Штриховой код

Штриховой код- ему в последнее время отдается предпочтение по следующим причинам:

1. Считывается в любом направлении, независимо от места расположения на упаковке.
2. Устойчив к износу и повреждениям.
3. Требуется меньше затрат на внедрение.
4. Система штрих кодирования включает 3 компонента:1. Собственно штрих-код, наносимый на изделие или прилагаемый товарный ярлык;2. Устройство считывания - декодирование штрих-кода;3. Вычислительное устройство (PC). Способы нанесения штрих-кодов:
  - сосмаркинг - маркировка производителем;
  - инстомаркинг - осуществляется в центре переработки для предприятий розничной торговли, в магазине (например, на свежие овощи).



## 19 вопрос Что включает структура процесса измерений?

Последовательность измерительных процедур, которые осуществляются при определении измерительных величин:

1. Создание модели измеряемой величины.
2. Селекция (выявление информативной измеряемой величины в объекте наблюдения).
3. Первичное преобразование измеряемой величины в измерительный сигнал.
4. Последовательное преобразование измерительных сигналов, включая алгоритмы их обработки.
5. Сравнение измеряемой величины с мерой или шкалой.
6. Отображение результатов измерений и их погрешностей.

Номенклатуру и конкретные значения технологических допусков по классам точности процессов и операций следует принимать по ГОСТ 21779, исходя из проектных решений и требований.

## 20 вопрос **Укажите основные критерии эффективности процесса измерения?**

- точность процесса – характеризуется величиной отклонения параметров продукции на выходе процесса от номинальных значений, установленных в документации (спецификации); для процесса документооборота, например, точность процесса может характеризоваться числом ошибок и несоответствий в разработанных документах;
- Правильность измерений (качество измерений) отражает близость к нулю систематической погрешности. При изучении правильности устанавливается общая приемлемость данного способа измерения (шкалы или системы шкал)
- Сходимость измерений отражает близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях
- Воспроизводимость измерений отражает близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях (в разное время, в разных местах, разными методами и средствами)
- Достоверность измерений это характеристика, определяющая степень доверия к полученным результатам измерений (абсолютная погрешность). Возможность повышения достоверности результатов измерений обеспечивается при проведении многократных измерений. Результат многократных измерений определяется как параметр положения центра распределения полученных данных ( $\bar{X}$ ).

## 21 вопрос **Укажите основные критерии эффективности процесса контроля?**

Контроль – это процесс обеспечения эффективной работы на основе владения информацией об уровне достижения, запланированных результатах и своевременной коррекции возникающих отклонений от первоначального плана. В процессе управления контроль выполняет важнейшие социальные функции повышения устойчивости и эффективности самого управления, стабилизации ситуации. Контроль выступает центральным моментом в процессе принятия и реализации решений – он завершает один из циклов реализации управленческих решений и открывает новый, образуя основу «спирали» общественного развития.

## 21 вопрос **Укажите основные критерии эффективности процесса контроля?**

Эффективность контроля зависит от:

- принятых теоретических подходов к контролю как функции управления, то есть назначения, роли, целей функций контроля в системе управления;
- принятых методик организации функции контроля;
- системности и комплексности осуществления функций контроля;
- инструментальной основы функции контроля, степени её точности и допустимой погрешности;
- полноты анализа, причин отклонений.

21 вопрос **Укажите основные критерии эффективности процесса контроля?**

## Этапы процесса контроля



# 21 вопрос **Укажите основные критерии эффективности процесса контроля?**

## 2 Процесс контроля

1-й этап:

### Установление целей контроля и стандартов





# 21 вопрос **Укажите основные критерии эффективности процесса контроля?**

## 2 Процесс контроля

### 2-й этап:

### Проведение наблюдений и измерений

Для определения эффективности работы, менеджер должен обладать **полной информацией** о работе.



28 вопрос **В каком случае используются прямые методы измерения показателей и характеристик строительных материалов и конструкций?** Проект СТО НОСТРОЙ 37 – 2013  
(стр.45)

7.2 Схемы и методы измерения линейных величин геометрических параметров зданий и сооружений 7.2.1 В ППР, ППГ в соответствии с ГОСТ 26433.2 следует устанавливать точки контроля, сечения для измерения линейных величин геометрических параметров зданий и сооружений, подлежащих обязательному контролю, средства и схемы измерений, МИ, приведённые в таблице 5.

Таблица 5 – Схемы и примеры применения средств и методов линейных измерений

- Наименование измеряемого параметра и метода измерений
- Схема применения метода и средств измерений
- Формула для вычисления измеряемого параметра и пояснения

### 33 вопрос **Какие критерии используются для выбора метода измерения характеристик строительных материалов и сооружений**

Номенклатуру и конкретные значения технологических допусков по классам точности процессов и операций следует принимать по ГОСТ 21779, исходя из проектных решений и требований.

#### **ГОСТ 21779-82 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски**

Значения технологических допусков изготовления элементов зданий и сооружений и выполнения разбивочных, строительных и монтажных работ принимают согласно [ГОСТ 21778](#) и [ГОСТ 21780](#) в пределах установленных настоящим стандартом классов точности выполняемых процессов и операций и в зависимости от используемых средств технологического обеспечения и контроля точности. **При выборе средств измерений или МИ для результатов измерений, подчиняющихся нормальному распределению, расчетную погрешность следует определять в соответствии с ГОСТ 26433.0 в следующей последовательности: а) по ГОСТ 21779, ГОСТ 23616 определяют предельную погрешность измерения ; б) выбирают метод и соответствующие ему средства измерений, исходя из требований к точности и диапазону измерений, трудоёмкости и производительности измерений, хранения и обработки, сопоставимости результатов измерения, квалификации исполнителей, стоимости средств и процесса измерений; в) исходя из применяемых средств измерений, условий измерения, особенностей измеряемого геометрического параметра, устанавливают перечень систематических и случайных составляющих погрешностей, составляющих суммарную погрешность результата измерения**

33 вопрос **Какие критерии используются для выбора метода измерения характеристик строительных материалов и сооружений(стр.35 Проект СТО НОСТРОЙ 37 – 2013 )**

При выборе средств измерений или МИ для результатов измерений, подчиняющихся нормальному распределению, расчетную погрешность следует определять в соответствии с ГОСТ 26433.0 в следующей последовательности:

- а) по ГОСТ 21779, ГОСТ 23616 определяют предельную погрешность измерения ;**
- б) выбирают метод и соответствующие ему средства измерений, исходя из требований к точности и диапазону измерений, трудоёмкости и производительности измерений, хранения и обработки, сопоставимости результатов измерения, квалификации исполнителей, стоимости средств и процесса измерений;**
- в) исходя из применяемых средств измерений, условий измерения, особенностей измеряемого геометрического параметра, устанавливают перечень систематических и случайных составляющих погрешностей, составляющих суммарную погрешность результата измерения**

## ГОСТ 21779-82

Соответствие размеров геометрических параметров зданий и сооружений требованиям проектной документации контролируют по результатам измерений, выполненных с необходимой точностью. При этом действительное значение величины геометрического параметра должно находиться в установленном допуске интервале значений данной величины относительно нормированного проектом значения геометрического параметра.

34вопрос **Какие критерии используются для выбора метода контроля качества строительных материалов и сооружений?** Проект СТО НОСТРОЙ 37 – 2013

6.2.1 Выбор средств, методик измерений, применяемых для измерения геометрических параметров, следует проводить при разработке ППР или ППГР в соответствии с требованиями ГОСТ 26433.0, ГОСТ 8.051, ГОСТ Р ИСО 17123-1 – ГОСТ Р ИСО 17123-8, настоящего стандарта, исходя из задач точно- сти, диапазона и условий измерений, сопоставимости, стоимости, трудоёмкости и производительности измерений и возможности неоднократного применения.

42вопрос **Какие существуют современные технологии измерения и контроля качества и безопасности строительных конструкций в их производстве?**

- 7.2 Схемы и методы измерения линейных величин геометрических параметров зданий и сооружений 7.2.1 В ППР, ППГ в соответствии с ГОСТ 26433.2 следует устанавливать точки контроля, сечения для измерения линейных величин геометрических параметров зданий и сооружений, подлежащих обязательному контролю, средства и схемы измерений, МИ, приведённые в таблице 5.