

## ЛЕКЦИЯ № 4

КиДвТП



### Тема: Принципы метрологического контроля

Вопросы:

- 1 Принципы МК



- Для обеспечения метрологического контроля существуют определенные основополагающие принципы.
- **Первый принцип** предполагает рассмотрение измерительного процесса в целом перед разработкой или изменением системы метрологического контроля. Анализ процесса в целом позволяет сконцентрировать внимание и ресурсы на тех видах измерения, которые в особенности нуждаются в контроле. Он также позволяет выбрать наиболее эффективные методы.

- **Второй принцип** - обеспечение гибкости. Гибкость юридических требований позволяет должностным лицам применять контроль выборочно. Он также позволяет учитывать вопрос о применении юридических требований при разработке и реализации программ испытаний. Гибкость также позволяет юридическим органам распределять ответственность за соответствие существующим требованиям, между потребителем и изготовителем.

- При дальнейшем рассмотрении вопросов метрологического контроля используются следующие термины и определения.
- **Устройство** - любой физический предмет или аппарат, используемый для проведения измерений. "Устройство" может быть активным или пассивным СИ или эталоном.
- **Измерительный процесс** - полный объем информации, оборудования и операции, относящихся к данному измерению.
- **Элемент измерительного процесса** - любой отдельный фактор, способный повлиять на результат измерения (прибор, оператор, процедура)

- **Элемент системы метрологического контроля** - конкретная процедура или требование, используемое для достижения одной из целей службы законодательной метрологии. Таким образом, испытание типа может быть одним элементом системы метрологического контроля; периодическая поверка - другим и т.д.
- **Измерительная система** - полный комплект СИТ и других дополнительных устройств для осуществления определенной задачи по измерению.
- На рис. 1 представлены основные этапы изготовления и эксплуатации СИТ и систем измерения.

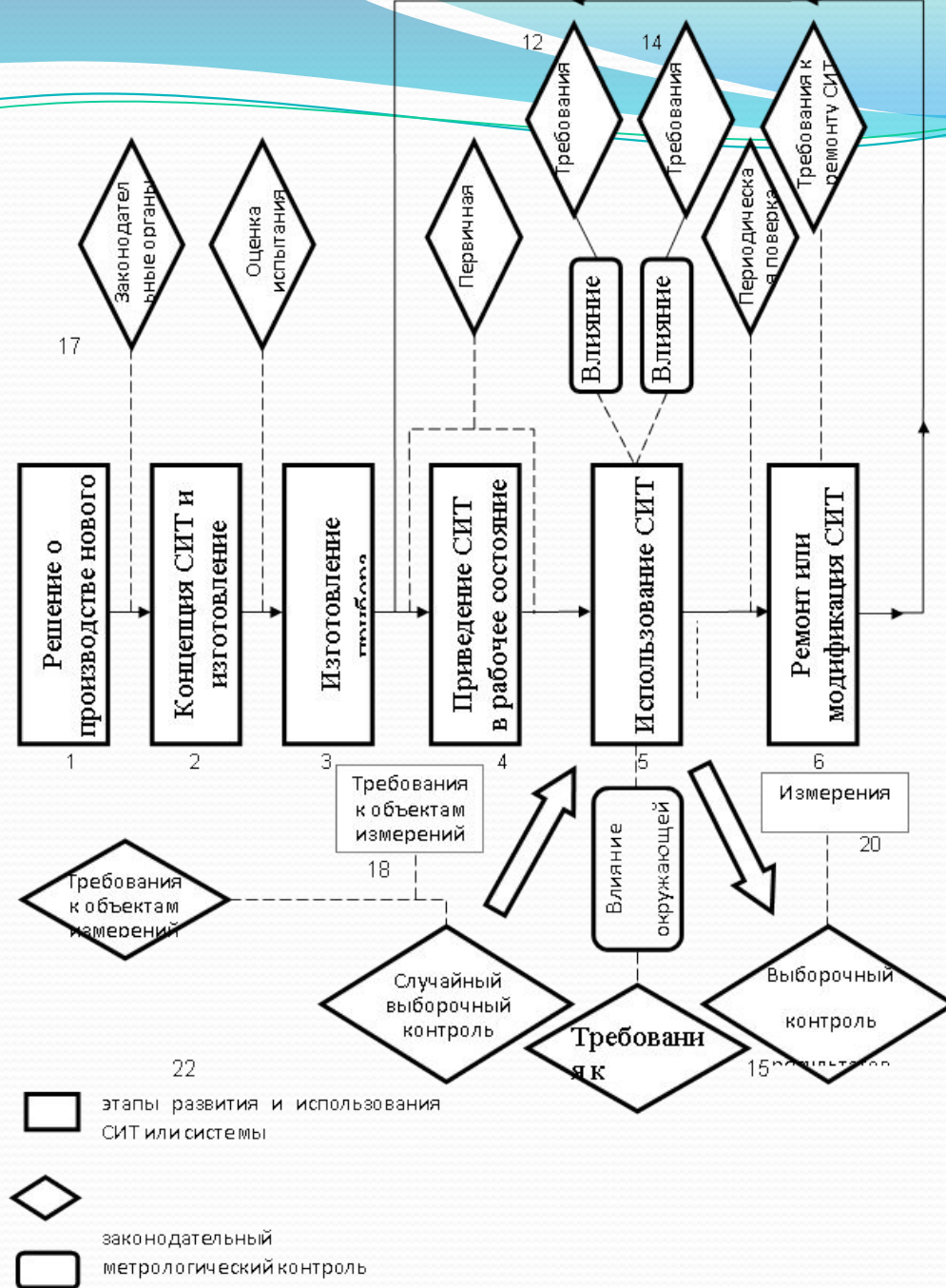


Рис. 1. Характеристика общей схемы метрологического контроля СИТ и систем измерения

- С точки зрения изготовителя и потребителя этими этапами являются:
  - определение потребности в приборе;
  - проектирование и изготовление опытного образца;
  - массовое производство;
  - введение в эксплуатацию;
  - эксплуатация прибора;
  - ремонт и модернизация прибора.
- Системы метрологического контроля должны быть организованы таким образом, чтобы иметь возможность контроля процесса производства или эксплуатации на любой или всех стадиях.

## Виды метрологического контроля:

- испытание и утверждение типа СИТ;
- требования к монтажу СИТ;
- поверка как на предприятии-изготовителе, так и на месте эксплуатации;
- определенная периодичность поверки СИ после выпуска из производства;
- требования к условиям эксплуатации;
- специальные требования к оператору, *например, выдача удостоверения;*
- требования к эксплуатации, такие, как сбор данных и установление пределов для объектов измерений;
- требования к ремонтному персоналу, *например, выдача удостоверений, аттестация испытательного оборудования и поверка образцовых СИТ.*



При их выборе следует учитывать следующие факторы:

**Избыточная стоимость.** Разработка систем, предназначенных для независимой проверки всех возможных элементов, может повлечь большие расходы без значительного улучшения метрологического обеспечения.

**Сдерживание прогресса.** Негибкие системы контроля предусматривают строгие требования к утверждению типа прибора в отношении его конструкции, а также задержку в выдаче свидетельств об утверждении типа.

**Точность измерений, проводимых поверителями.** При проведении поверки приборов, всегда необходимо принимать во внимание необычные условия окружающей среды, отклонения от предписанных процедур и т.д.

**Испытания, при которых работа прибора проверяется недостаточно полно.** Примером таких испытаний могут служить приборы для динамического взвешивания железнодорожных вагонов, грузовиков и т.д. Приборы используются в динамическом режиме, но подвергаются только статистическим испытаниям.

## **Недостаточность полных данных о несоответствии установленным требованиям.**

приводит к общему удорожанию контроля из-за невозможности определить причину возникающих проблем и устранить ее.

- Для обеспечения метрологического контроля необходимо учитывать причины снижения точности измерительного процесса.
- При этом следует учитывать следующие факторы, вызывающие снижение точности в процессе проектирования и изготовления приборов:

- проекты не учитывают влияние окружающей среды;
- проекты не учитывают влияние компоновки комплектующих или конфигураций конструкций;
- проекты не предусматривают случаи возможного неправильного использования;
- при промышленных испытаниях условия эксплуатации, включая условия окружающей среды, имитируются не полностью;

- изготовленные приборы незначительно отличаются от утвержденных типов;
- имеют место достаточно значительные колебания параметров технологических процессов;
- отдельные приборы изготавливаются для специфических областей применения, что влияет на основные метрологические характеристики;
- возможность изменений производственного процесса (*например, новые источники поставок деталей, изменения в конвейерных линиях*).

● Факторы, вызывающие снижение точности в процессе монтажа:

- установленный образец не соответствует условиям применения;
- комплекс СИ, составляющих после монтажа измерительную систему, не испытан;
- не учтены все возможные рабочие режимы смонтированной измерительной системы;
- применяемые при монтаже образцовые СИ недостаточно точны;
- ошибки при поверке или регулировке;
- нечетко изложенные или неадекватные инструкции по проведению поверки;
- недостаточная защита от механических воздействий во время монтажа или доставки к месту установки, особенно, если изделие поверяется перед транспортировкой.

- Факторы, вызывающие снижение точности в процессе эксплуатации прибора:
  - операторы недостаточно хорошо подготовлены для эксплуатации прибора и плохо знакомы со своими обязанностями;
  - ошибки оператора;
  - дополнительные погрешности, вызванные изменениями условий эксплуатации оборудования и окружающей среды;
  - влияние на средство измерений другого оборудования;
  - нарушение межповерочного интервала;
  - использование прибора за пределами области его применения.



- Факторы, вызывающие снижение точности в процессе ремонта или модернизации прибора:
  - изменение рабочих характеристик (*снижение точности, повышение чувствительности к условиям окружающей среды и т.д.*);
  - отсутствие поверки после ремонта;
  - изменение конфигурации конструкции при сборке прибора после ремонта;
  - недостаточная защита против механических воздействий во время транспортировки отремонтированного и поверенного средства измерений (*когда поверка после монтажа не предусмотрена*);
  - недостаточная подготовка персонала.
-