



Министерство образования и науки РФ

**АРЗАМАСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.Алексеева»**

Кафедра «Авиационные приборы и устройства»

Основы проектирования приборов и систем

Преподаватель Корнилов Анатолий Викторович

Модуль I. Основы проектирования информационно-измерительных приборов и систем

Раздел 1. Этапы создания новой техники



Этапы создания новой техники

Фундаментальные исследования: открытие сущности природных процессов;

Поисковые исследования: выбор идеи для решения поставленной задачи, **результат исследований** – открытия и изобретения;

Научно-исследовательские работы (НИР): прикладные исследования, **результат** – принципиальная схема изделия более высокого технического уровня;

Опытно-конструкторские работы (ОКР): направлены на материальное воплощение результатов и рекомендаций НИР, **результат** - создание технической документации и опытного образца функционирующего изделия.

Конструкторская разработка на промышленных предприятиях: прикладные работы для внедрения передового производственного опыта, **результат** – локальные изменения под специфику производства

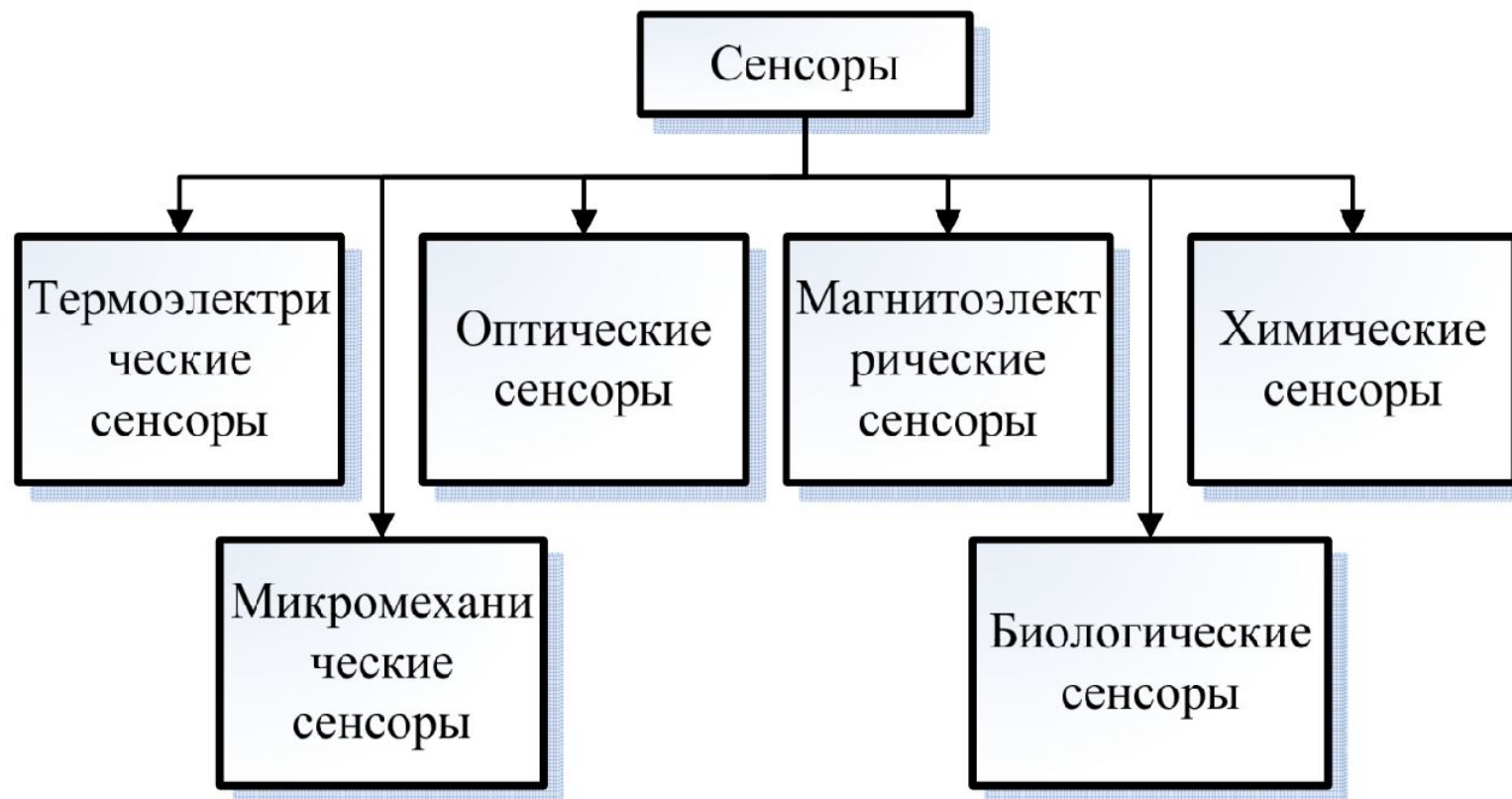


Этапы создания новой техники

ГОСТ 2.114-95 ЕСКД. Технические условия

ГОСТ РВ 0015-002-2012 Система разработки и постановки на производство военной техники

ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений





Параметры и характеристики

- 1) **чувствительность** - характеристика изделия, определяемая отношением изменения выходного сигнала к вызывающему его изменению измеряемой (контролируемой) физической величины;
- 2) **абсолютная аддитивная чувствительность к влияющей физической величине** - чувствительность изделия, определяемая отношением максимального изменения входного сигнала при нулевом значении измеряемой (контролируемой) физической величины к изменению влияющей физической величины в пределах рабочей области значений;
- 3) **относительная аддитивная чувствительность к влияющей физической величине** - чувствительность изделия, определяемая отношением абсолютной аддитивной чувствительности к значению влияющей физической величины;



Параметры и характеристики

- 4) **абсолютная мультипликативная чувствительность к влияющей физической величине** - чувствительность изделия, определяемая отношением приращения коэффициента преобразования к вызвавшему его приращению значению влияющей физической величины;
- 5) **относительная мультипликативная чувствительность к влияющей физической величине** - чувствительность изделия, определяемая отношением абсолютной мультипликативной чувствительности к значению влияющей физической величины;
- 6) **функция преобразования** - зависимость информативного параметра выходного сигнала изделия от информативного параметра его входного сигнала с учетом внешних влияющих физических величин;



Параметры и характеристики

- 7) **статическая погрешность** - погрешность при измерении (контроле) постоянной физической величины;
- 8) **динамическая погрешность** - погрешность при измерении (контроле) переменной во времени физической величины;
- 9) **систематическая погрешность** - составляющая погрешности, значение которой остается постоянным или закономерно изменяющимся при повторных измерениях (контроле) и преобразовании физической величины;
- 10) **случайная погрешность** - составляющая погрешности, изменяющаяся случайным образом при повторных измерениях (контроле) и преобразовании физической величины;



Параметры и характеристики

- 11) **дополнительная погрешность** – составляющая погрешности, возникающая вследствие отклонения влияющей физической величины от нормального значения или вследствие выхода ее за пределы нормальной области значений;
- 12) **погрешность аппроксимации** - погрешность, определяемая различием градуировочной характеристики сенсора и его номинальной функции преобразования;
- 13) **погрешность линейности** - погрешность аппроксимации при линейной функции преобразования;
- 14) **время преобразования (отклика)** - интервал времени от момента начала изменения входного сигнала до момента появления соответствующего выходного сигнала;
- 15) **частотный диапазон** - диапазон частот, в котором обеспечивается заданная неравномерность амплитудно-частотной характеристики.



Термины и определения характеристик МСТ

Активация, a : физико-химическое воздействие на входе микросистемы с целью ее перехода из одного заданного состояния в другое.

Градуировочная характеристика, F_f : заданная зависимость сигнала на выходе микросистемы от поставленного ему в соответствие сигнала на входе.

Разрешающая способность, v_a : наименьшее приращение сигнала на входе микросистемы, приводящее к ее активации.

Порог срабатывания, v_{π} : значение сигнала на входе микросистемы, наименьшее приращение которого относительно нулевого значения приводит к заданному изменению сигнала на выходе.



Термины и определения характеристик МСТ

Дрейф сигнала на выходе, Δ : изменение сигнала на выходе микросистемы при воздействии внешних дестабилизирующих факторов при постоянном сигнале на входе.

Выходной шум, $n_{\text{вых}}$: флуктуации сигнала на выходе микросистемы в отсутствие сигнала на входе.

Время срабатывания, $t_{\text{ср}}$: характеристика быстродействия микросистемы, выраженная во времени отклика сигнала на выходе.

Амплитуда сигнала на выходе, $A_{\text{п.ш}}$: максимальное значение сигнала на выходе микросистемы, соответствующее значению полной шкалы диапазона воздействия сигнала на входе.



Сенсоры



Термины и определения характеристик МСТ

Мертвый ход: участок холостого хода передаточной характеристики микросистемы после смены полярности сигнала на входе.

Пороговая характеристика, $F_{\text{пор}}$: переходная характеристика, отражающая изменения сигнала на выходе микросистемы при ступенчатом воздействии сигнала на входе.

Стабильность, S : способность микросистемы выполнять функции при сохранении параметров в пределах установленных норм в процессе, и после воздействия внешних дестабилизирующих факторов.

Смещение нуля передаточной характеристики, ΔF_0 : смещение передаточной характеристики микросистемы в ее нулевой точке, проявляющееся в наличии сигнала на выходе при отсутствии сигнала на входе.



Сенсоры



Термины и определения характеристик МСТ

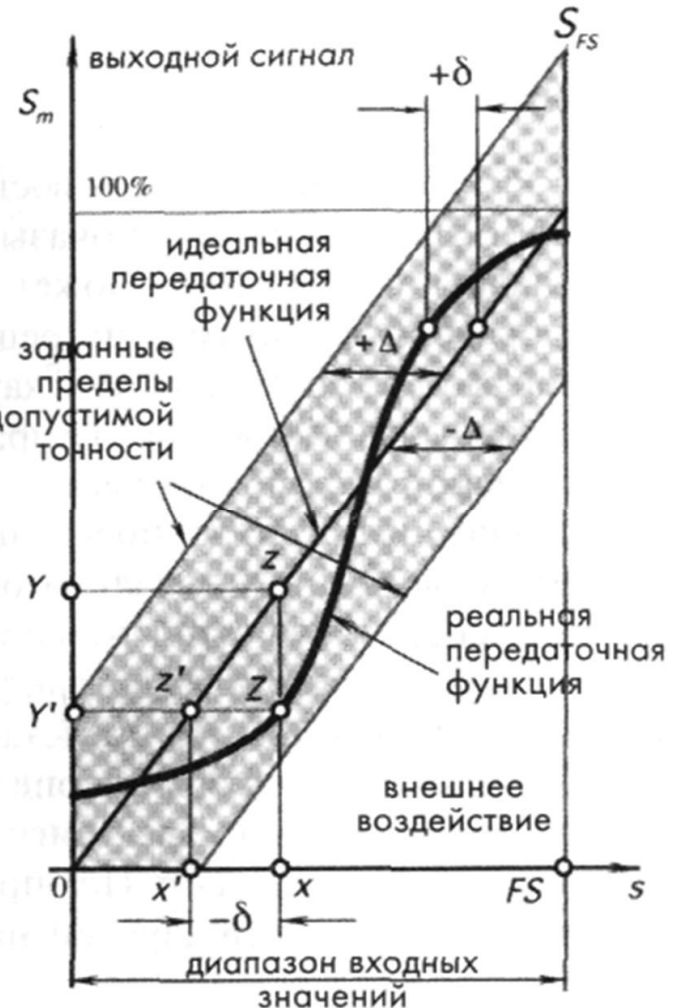
Нелинейность, ΔL : максимальное отклонение значений передаточной характеристики микросистемы от ее градуировочной характеристики.

Гистерезис, h : разница между значениями сигналов на выходе микросистемы при равнозначных сигналах различной полярности на входе.





Передаточная характеристика,
 F_{Π} : зависимость сигнала на выходе
 микросистемы от значений сигнала
 на ее входе, принятая во времени и
 в условиях воздействия внешних
 дестабилизирующих факторов.





Сенсоры

1
3

Термины и определения характеристик МСТ

Время готовности, $t_{\text{гот}}$: интервал времени от момента подачи уапряжения питания до выхода микросистемы в заданный режим функционирования.

Диапазон выходного сигнала, $\Delta K_{\text{вых}}$: область значений передаточной характеристики микросистемы, в пределах которой нормирована погрешность сигнала на выходе.