

# **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ**

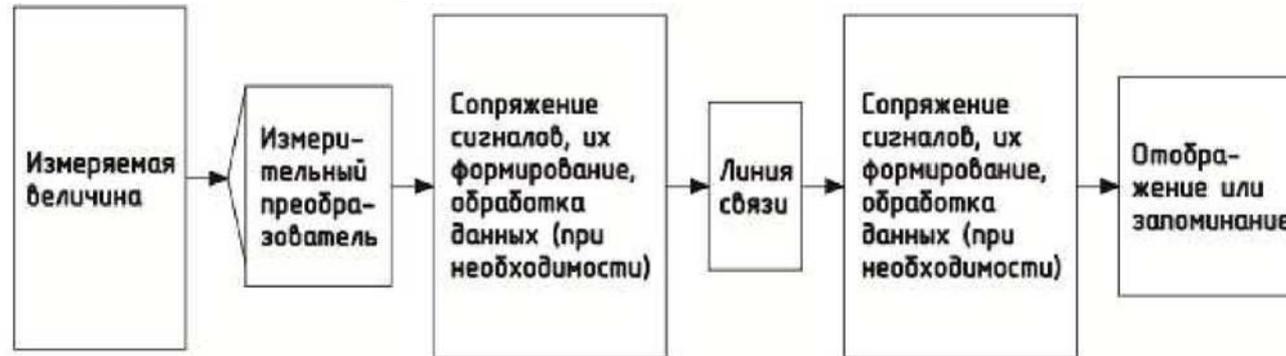
# ***Измерительный преобразователь***

- прибор, преобразующий изменение одной величины в изменение другой
- прибор, преобразующий неэлектрическую физическую величину (называемую измеряемой физической величиной) в электрический сигнал, или наоборот.

Конструкция преобразователя должна обеспечивать:

- удобную установку и управление работой прибора;
- защиту от внешних воздействий;
- удобный интерфейс между преобразователем и последующими каскадами измерительной

# Структура преобразователей



Структурная схема контрольно-измерительной системы



Структурная схема измерительного преобразователя

# Характеристики

## преобразователей

- **диапазон** (например: от 0 до 10 кг, от 120 до 1000 об/мин,  $\pm 60^\circ\text{C}$ , от  $-20$  до  $+100^\circ\text{C}$ )

- **Погрешность измерения** (относительная -

$A_{\text{абс}}/A_{\text{тек}}$ , приведенная -  $A_{\text{абс}}/A_{\text{max}}$  )

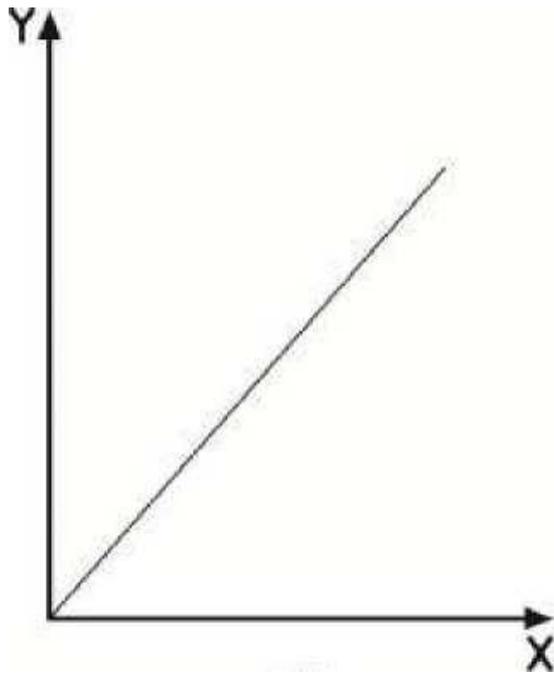
- **Разрешающая способность** - наибольшая точность измерений

- **Чувствительность**

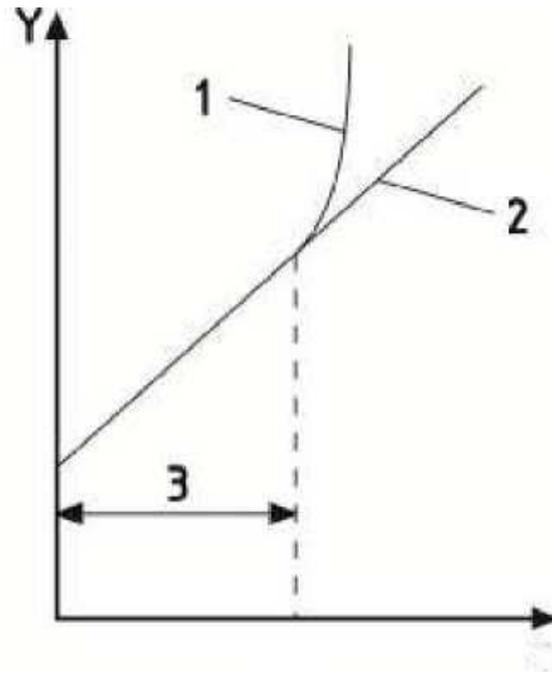
- **Полоса пропускания** — характеристика, связанная с временем отклика.

Любой непрерывный сигнал можно представить в виде гармонических составляющих (преобразование Фурье). Гармоники имеют различные частоты и амплитуды. Чем быстрее изменяется измеряемая величина, тем большая частота у составляющих гармоник и шире спектр частот выходного сигнала.

- **Линейность**



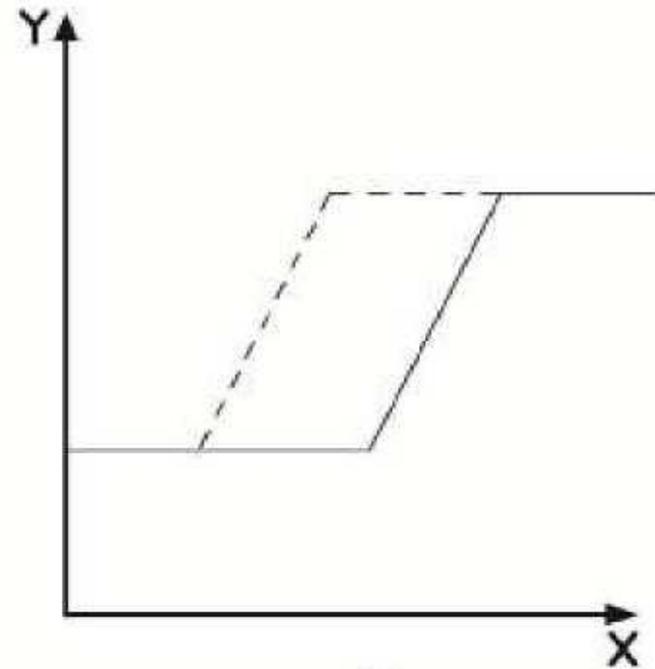
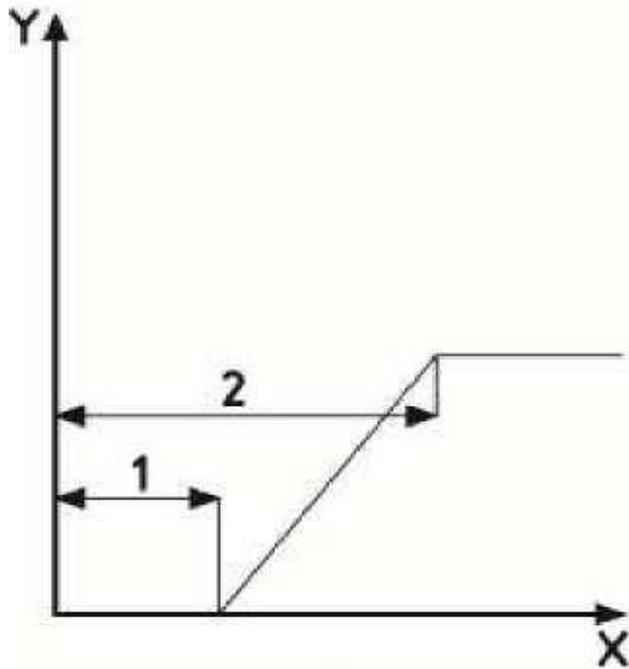
а



б)

Характеристики преобразователей: а — линейные;  
б — нелинейные

*(1 - реальная характеристику преобразователя,  
2 - аппроксимирует действительную реакцию  
преобразователя в начальной части диапазона (3)).*

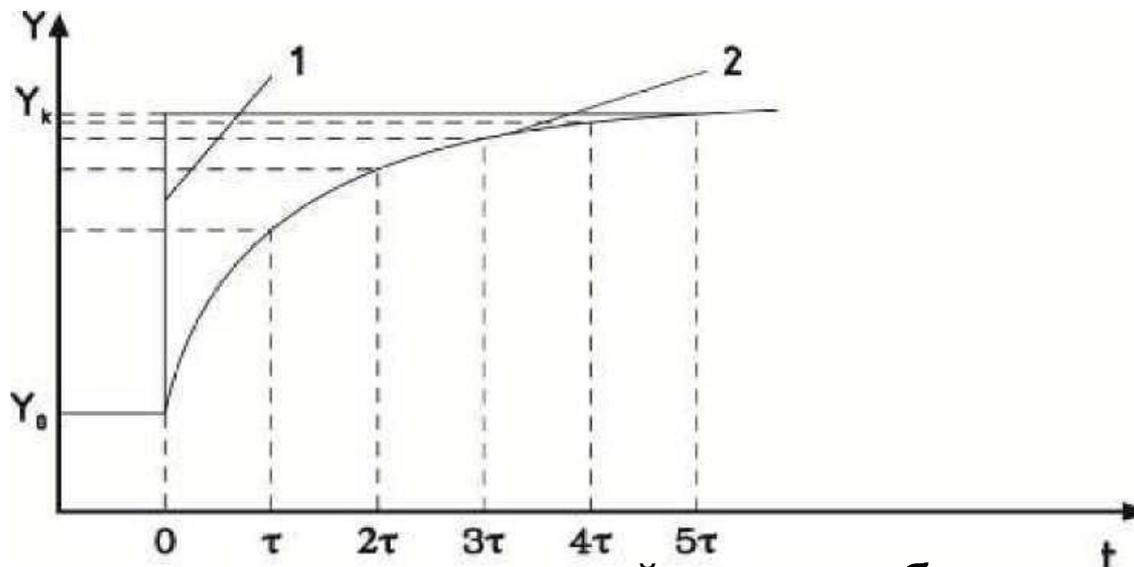


Виды нелинейностей в преобразователях:

а — зона нечувствительности (1) и насыщения (2);

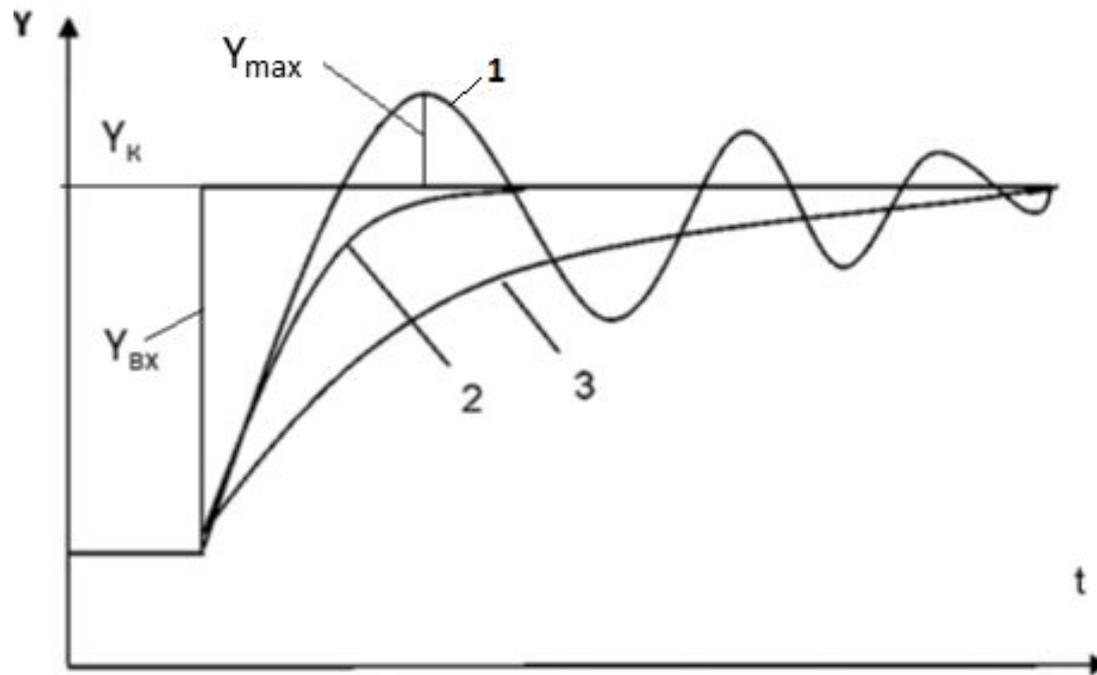
б — гистерезис

При выборе преобразователя необходимо учитывать его статические (точность, разрешающая способность, чувствительность, гистерезис, повторяемость характеристик и др.) и динамические (время срабатывания) характеристики.



Переходная характеристика линейного преобразователя первого порядка:  $Y_0$  — первоначальное значение;  $Y_k$  — конечное значение;  $\tau$  — постоянная времени; 1 — ступенчатое изменение входного сигнала; 2 — изменение выходного сигнала преобразователя (экспонента).  $Y_{\max}$

Интервал времени	Выходное значение в процентах конечного значения
0-1 $\tau$	63,2
0-2 $\tau$	86,5
0-3 $\tau$	95,0
0-4 $\tau$	98,2
0-5 $\tau$	99,3



Переходная характеристика линейного преобразователя второго порядка:

$Y_{вх}$  — ступенчатое изменение измеряемой величины;

$Y_к$  — конечное значение;

$Y_{max}$  — перерегулирование выходного сигнала

1 — недостаточное демпфирование;

2 — критическое демпфирование  $\xi=1$ ;

3 — передемпфирование.