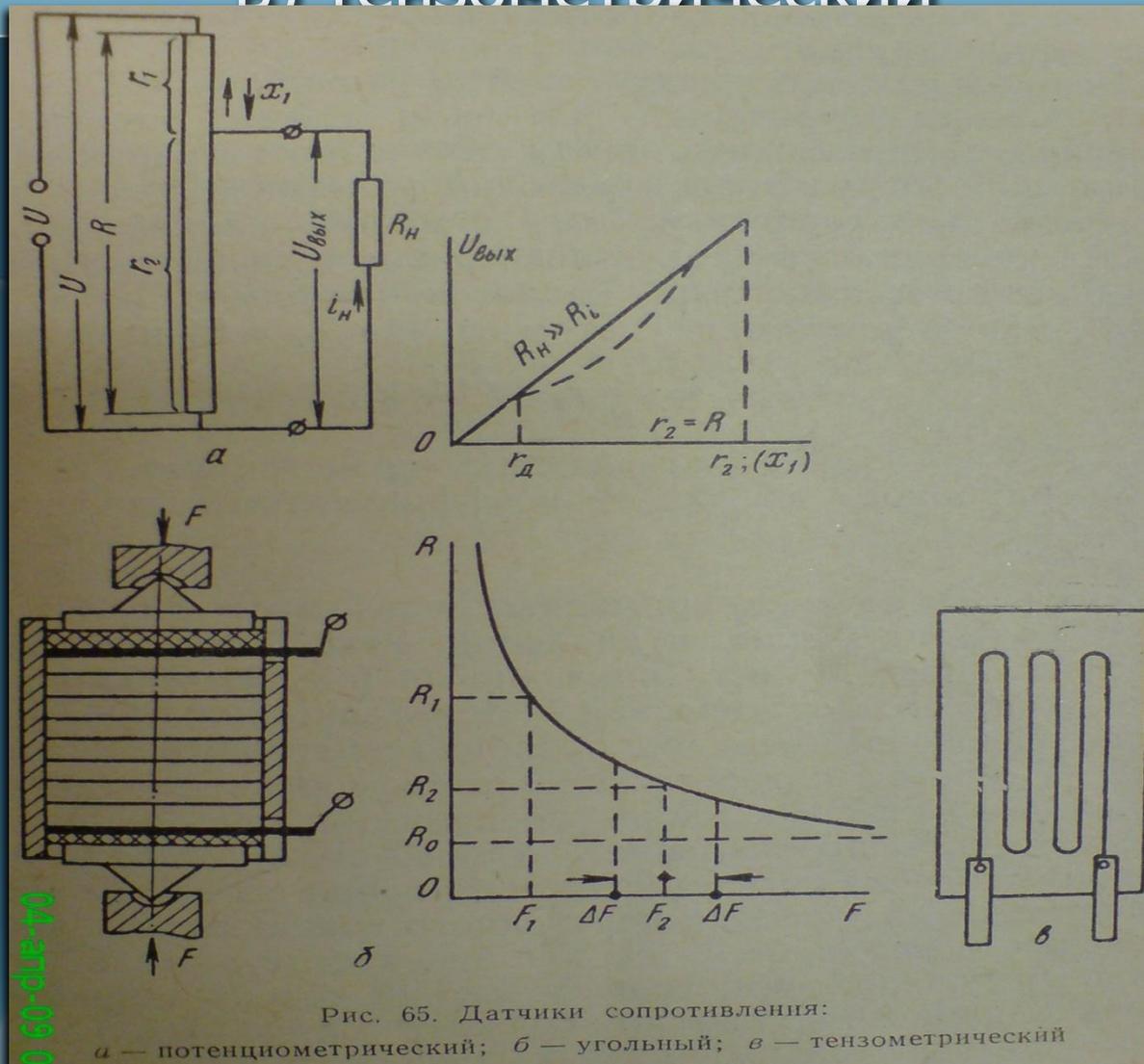


Автоматизация производства  
Чувствительные элементы или датчики.

# Датчики сопротивления

а) потенциометрический, б) угольный, в) тензометрический





# Потенциометрический

- В этом случае характеристику датчика можно сделать приблизительно линейной благодаря правильному выбору режима работы потенциометра. Статической характеристикой потенциометрического датчика является зависимость напряжения на сопротивлении нагрузки от перемещения движка потенциометра



# *УГОЛЬНЫЙ*

- Имеет вид столбика из графитовых дисков, на концах которого находятся контактные диски и упорные приспособления, воспринимающие измеряемые усилия.



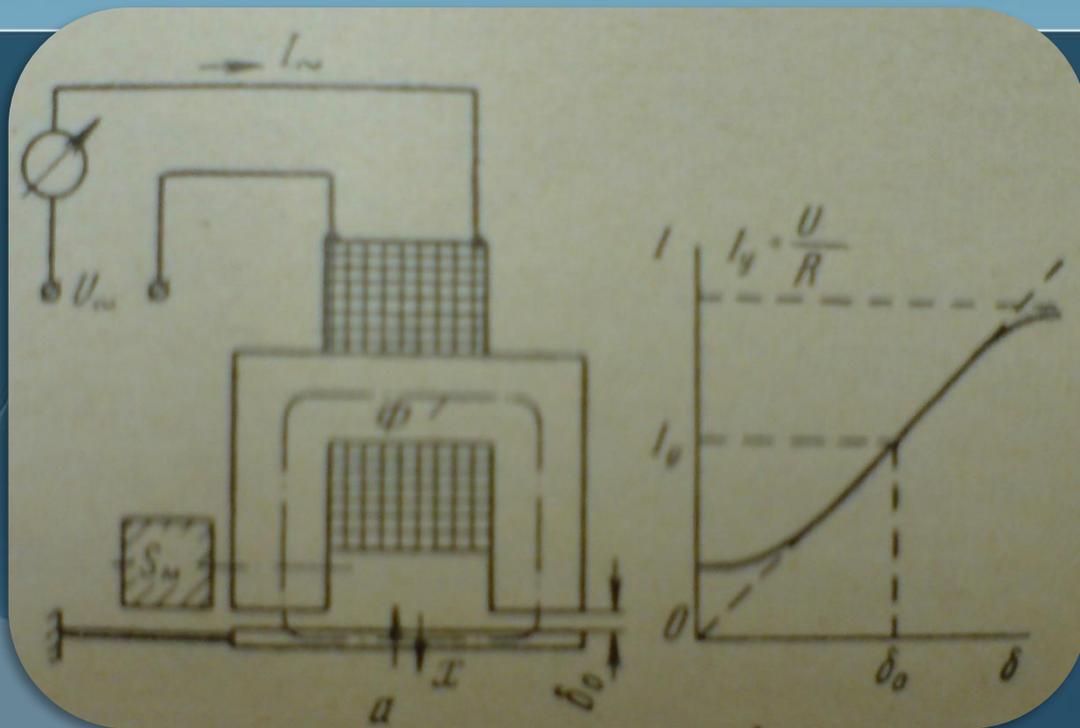
# *Тензометрический*

- В обычном исполнении представляет собой тонкую (15—60 мк) проволоку, сложенную в виде решетки и обклеенную с двух сторон папиросной бумагой.



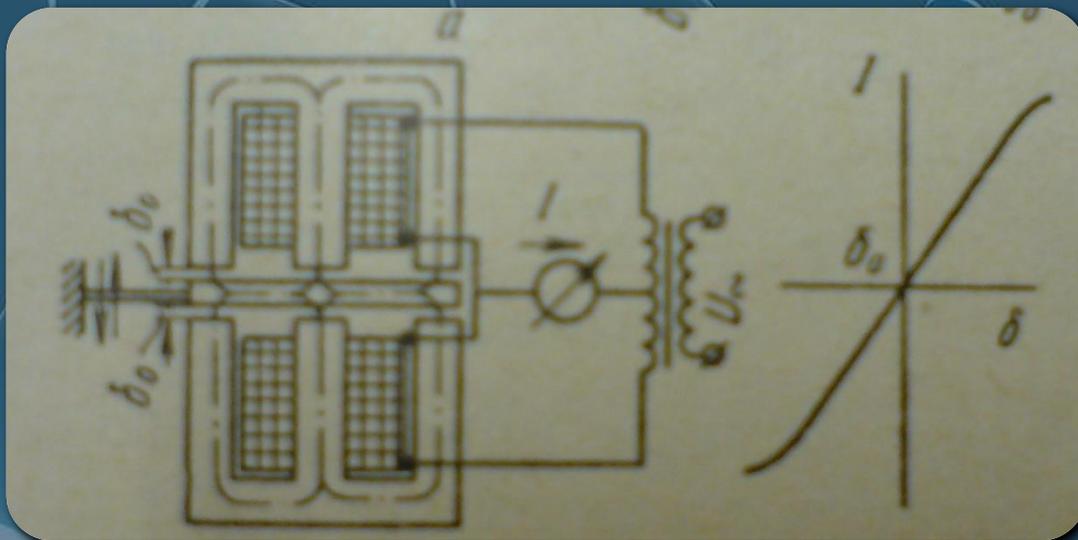
## Датчики ИНДУКТИВНОСТИ

Статическая характеристика датчика, представляющая собой зависимость выходной величины силы тока от входной величины — воздушного зазора.



## Датчики ИНДУКТИВНОСТИ

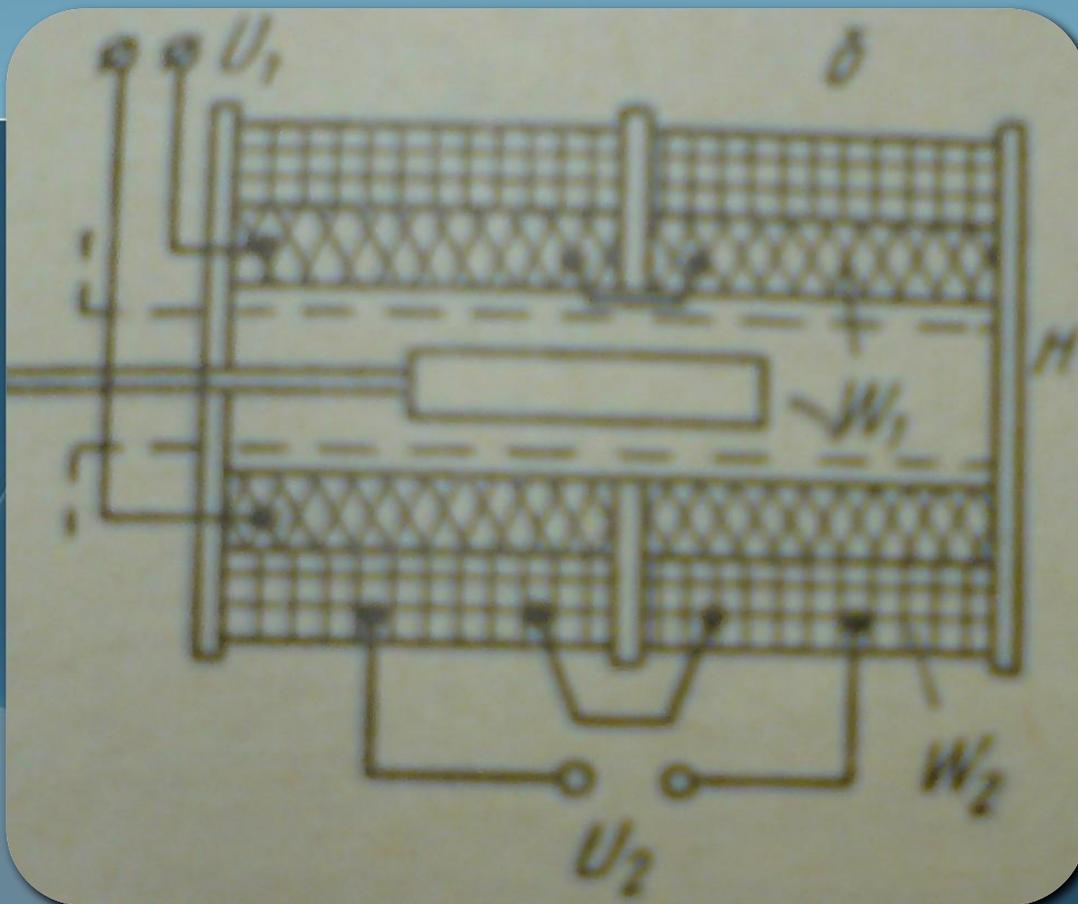
Для устранения недостатков, свойственных рассмотренному датчику индуктивности, которые состоят в том, что для измерения перемещения якоря в обоих направлениях необходимо иметь начальный воздушный зазор, т. е. и начальную силу тока, из-за чего создается неудобство в измерении, значительные погрешности от колебаний температуры и питающего напряжения, а также для устранения электромеханического усилия притяжения якоря, зависящего от величины воздушного зазора, применяют дифференциальный индуктивный датчик. Схема такого датчика, получившего в настоящее время преимущественное распространение.





## Датчики ИНДУКТИВНОСТИ

Существуют датчики, работа которых основана на изменении коэффициента взаимной индукции  $M$  двух катушек. Такие датчики называются трансформаторными, или индукционными, и содержат две катушки: одна питается напряжением переменного тока, другая является выходной, и с нее снимается напряжение, пропорциональное перемещению якоря или сердечника.



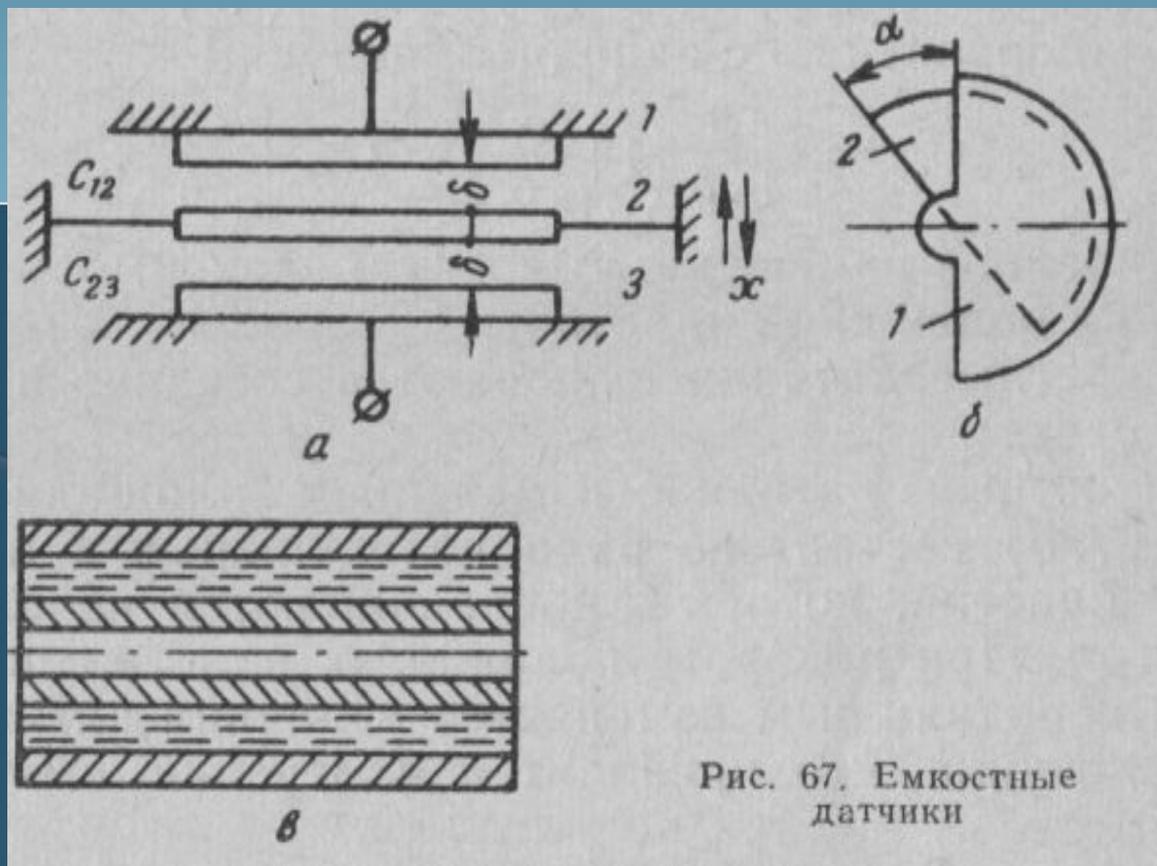


Рис. 67. Емкостные датчики

# Емкостные датчики



# Емкостные датчики

- **Емкостный датчик** с переменным расстоянием между пластинами имеет одну неподвижную и одну подвижную пластины, связанные с измерителем. Благодаря перемещению подвижной пластины изменяется зазор между пластинами, что приводит к изменению емкости датчика.



# *Емкостные датчики*

- Для увеличения чувствительности и уменьшения влияния посторонних факторов такой датчик обычно выполняют дифференциальным (рис 67, а), т. е. он содержит две неподвижные и одну подвижную пластины. При перемещении подвижной пластины изменяются емкости и между подвижной и неподвижными пластинами.



# *Емкостные датчики*

- Емкостный датчик с изменением площади пластин (рис. 67, б) состоит из ряда неподвижных и подвижных пластин, которые поворачиваются на определенный угол. При повороте подвижных пластин по отношению к неподвижным изменяется величина активной площади датчика, что приводит к изменению емкости датчика.



# Емкостные датчики

- **Емкостные датчики** с изменяющейся диэлектрической постоянной среды можно применять для измерения концентрации электролитов или уровня жидкости. Обычно такие датчики выполняют в виде двух коаксиальных цилиндров (рис. 67, в), между которыми находится измеряемая жидкость. При изменении концентрации электролита или уровня жидкости линейно изменяется емкость датчика.

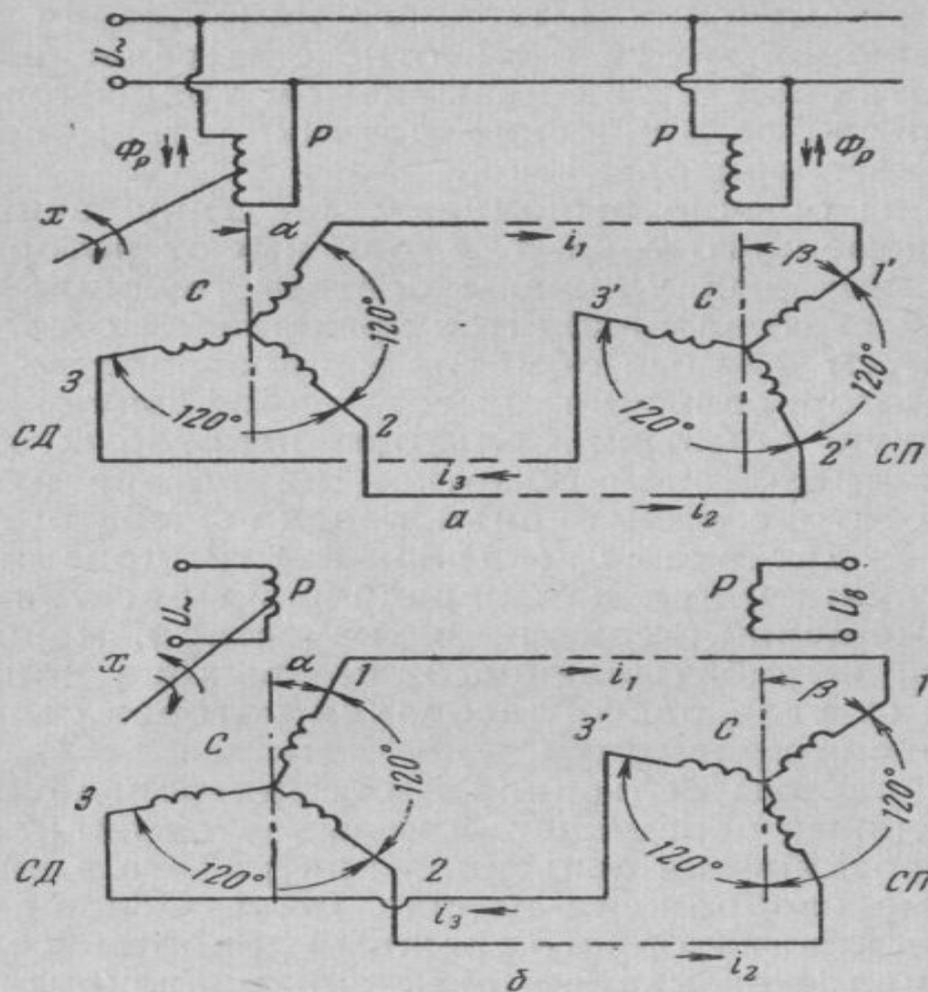


Рис. 68. Схема сельсинной передачи:  
а — в индикаторном режиме; б — в трансформаторном режиме; 1—3 — обмотки сельсин-датчика;  
1'—3' — обмотки сельсин-приемника

## Сельсинные передачи

Емкостные датчики

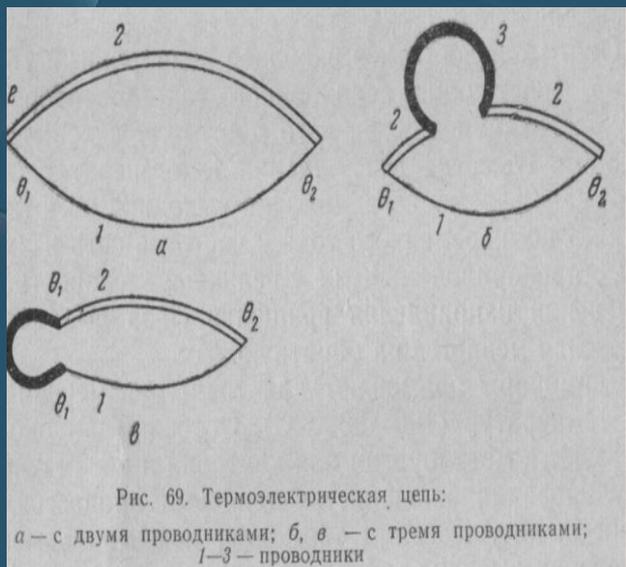


# Сельсинные передачи

- Сельсины обычно выполняют по типу асинхронных машин переменного тока. Сельсинная передача состоит из двух сельсинов — датчика *СД* (рис. 68) и приемника *СП* и может служить как для передачи на расстояние угловых перемещений, так и в качестве измерительного устройства. Схема соединения сельсинов при работе в индикаторном режиме изображена на рис. 68, а. Схема соединения сельсинов при работе в трансформаторном режиме показана на рис. 68, б.

# Термопары

- Принцип действия **термопары** основан на термоэлектрическом эффекте, который заключается в том, что если соединить концами два разнородных по материалу проводника 1 и 2 (рис. 69, а) и места соединений поместить в среды с разными температурами  $\theta_1$  и  $\theta_2$ , то в полученной такой образом электрической цепи появится электрический ток ввиду наличия термоэлектродвижущей силы (т. э.д.с.)



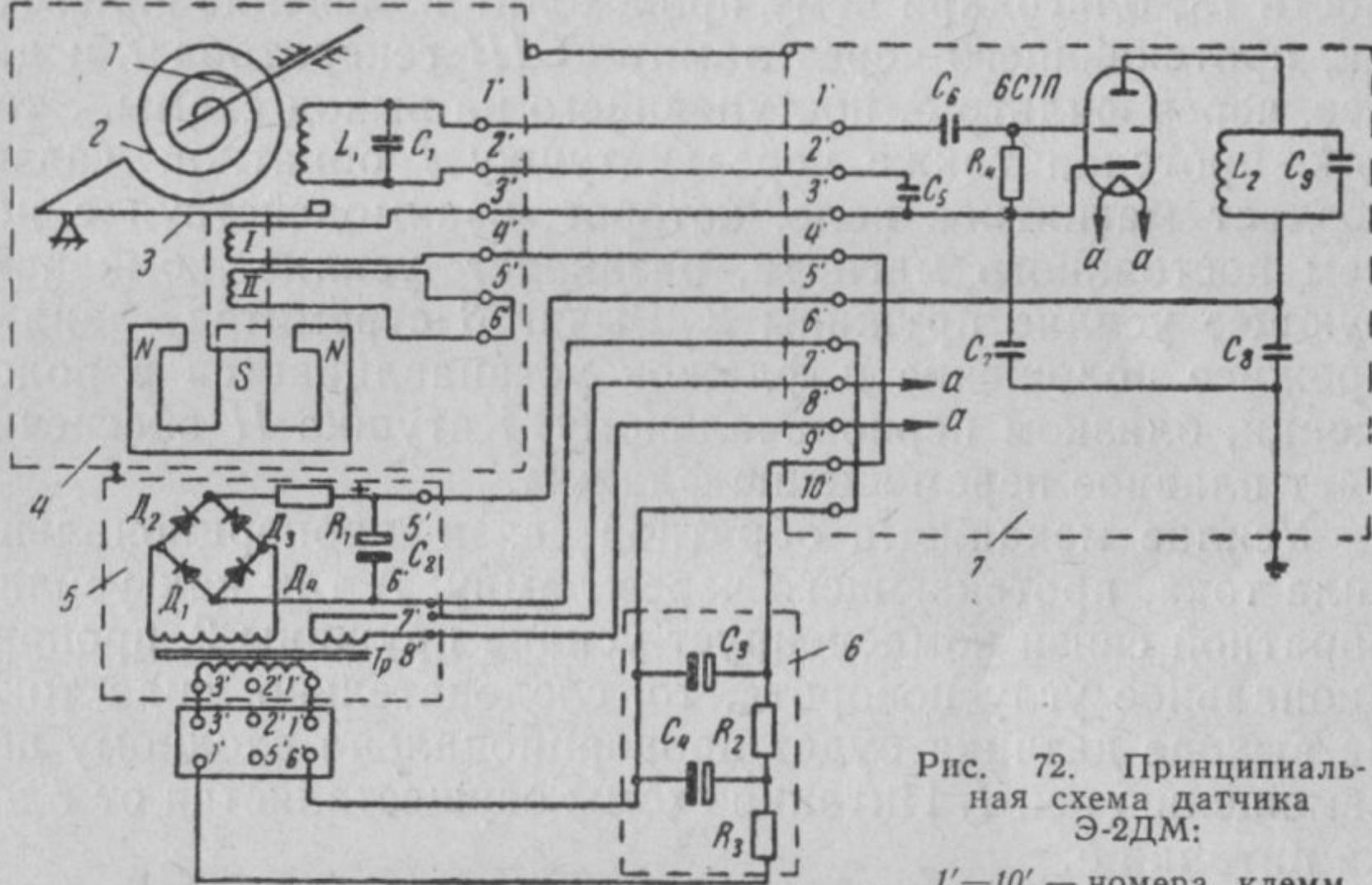


Рис. 72. Принципиальная схема датчика Э-2ДМ:  
1'—10' — номера клемм

## Датчик АУС

датчик Э-2ДМ (рис. 72), преобразующий угловое или линейное перемещение в пропорциональный электрический сигнал постоянного тока в диапазоне 0,5— 5 мА.

# Магнитоупругие датчики

Принцип действия магнитоупругих датчиков основан на магнитоупругом эффекте — физическом явлении, проявляющемся в виде изменения магнитной проницаемости ферромагнитного материала в зависимости от механических напряжений в нем. Магнитоупругие датчики используются для измерения силовых параметров: усилий, давлений, крутящих и изгибающих моментов

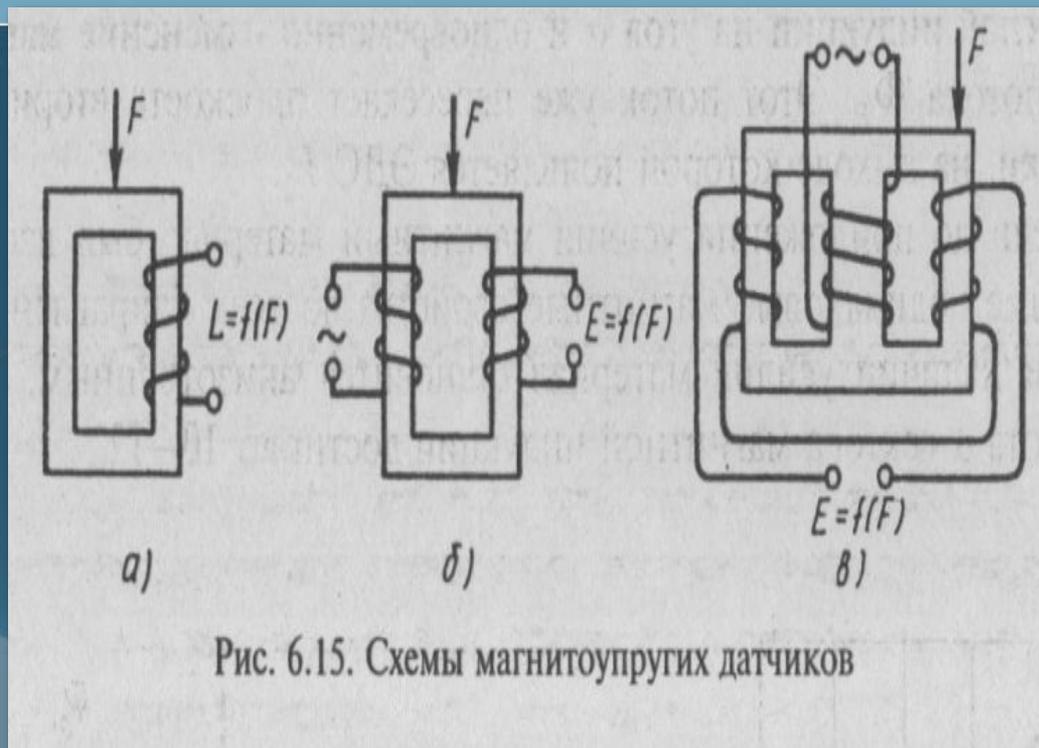


Рис. 6.15. Схемы магнитоупругих датчиков

# Струнный датчик

Принцип действия струнного датчика основан на зависимости собственной частоты колебаний струны длиной  $L$  и массой  $m$  от силы натяжения  $F$ :

$$f = 0.5\sqrt{F / (mL)}.$$

Используются в приборах для измерения силы, давления, расхода, температуры и др.

Состоит из струны 1, возбуждителя 2, приемника 3, мембраны 4.

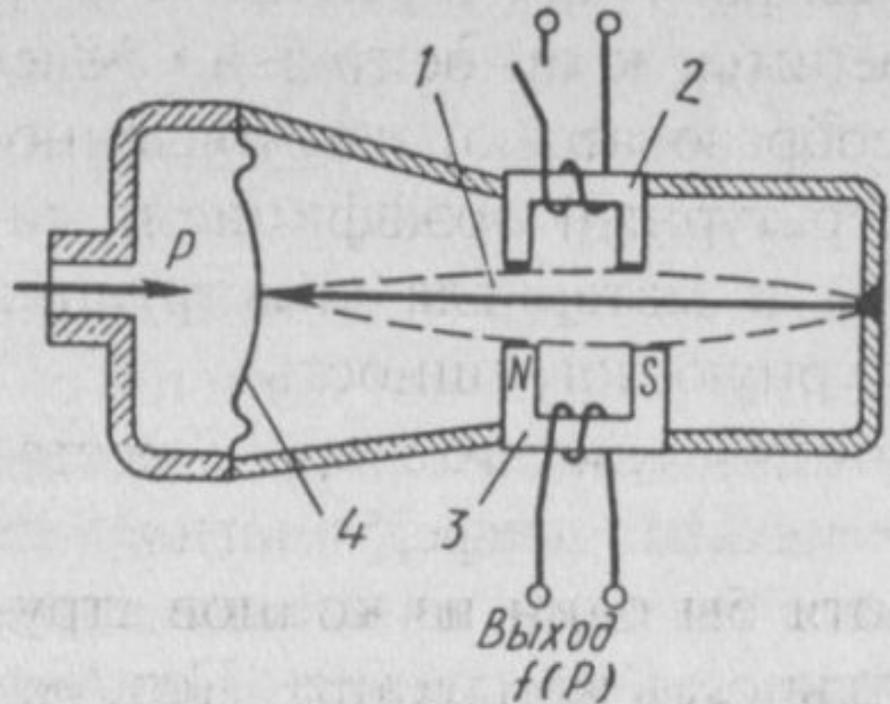


Рис. 11.1. Струнный датчик для измерения давления