

# ***Синхронные машины***

---



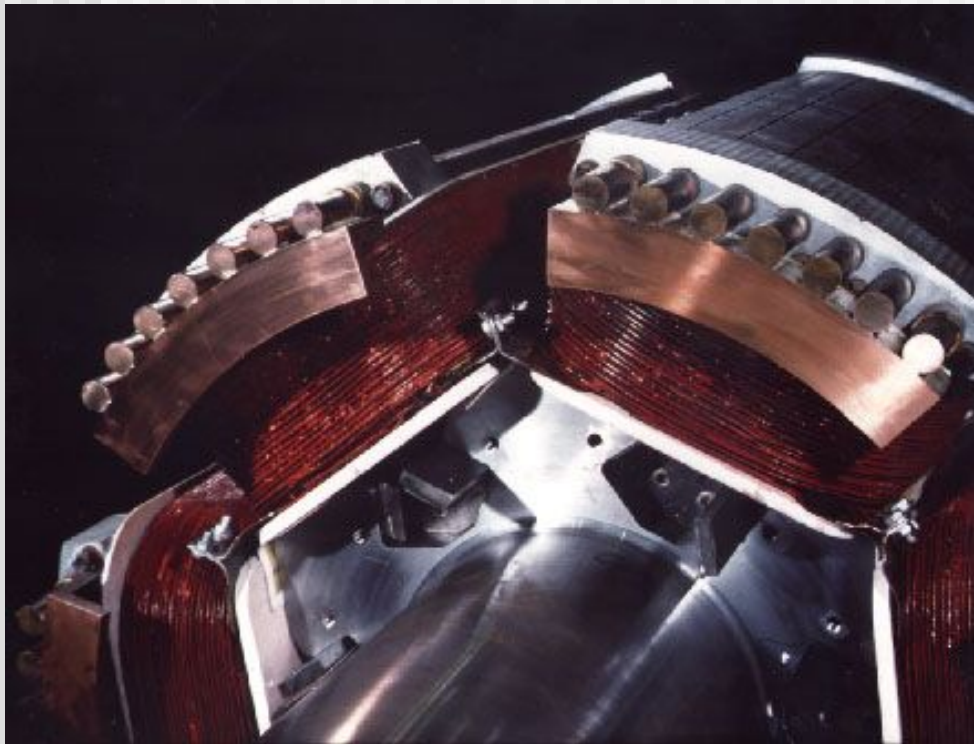
1. устройство СМ
2. принцип работы в режиме генератора
3. принцип работы в режиме двигателя

**1. Статор** синхронной машины устроен так же как у асинхронной, в отличии от АМ он является якорем ( в нем наводится ЭДС).



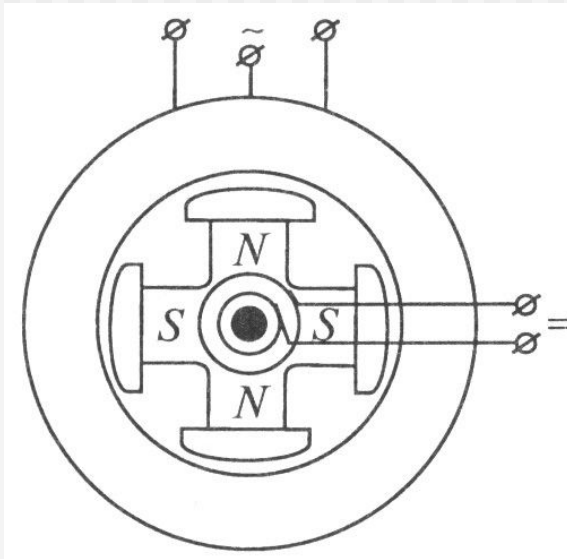
- Сердечник шихтован из листов электротехнической стали, в его пазах уложена обмотка из трех катушек, сдвинутых в пространстве на 120 град.

**Ротор** синхронной машины приводится во вращение турбиной и несет на себе обмотку возбуждения, обтекаемую постоянным током

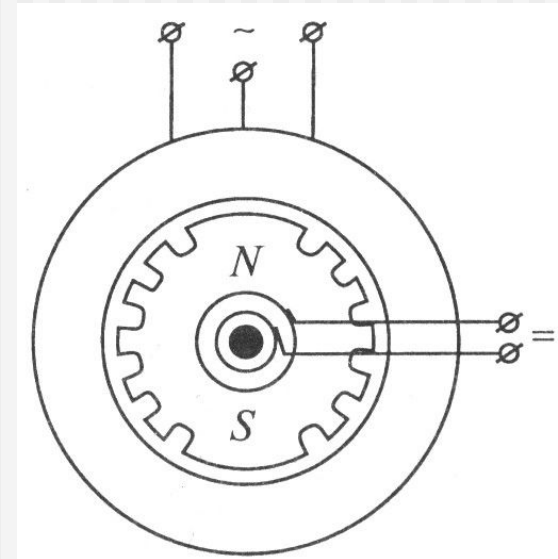


- Постоянный ток подводится к обмотке возбуждения через контактные кольца и щетки от возбудителя (генератора постоянного тока)

# Ротор машины может быть явно полюсным и неявнополюсным

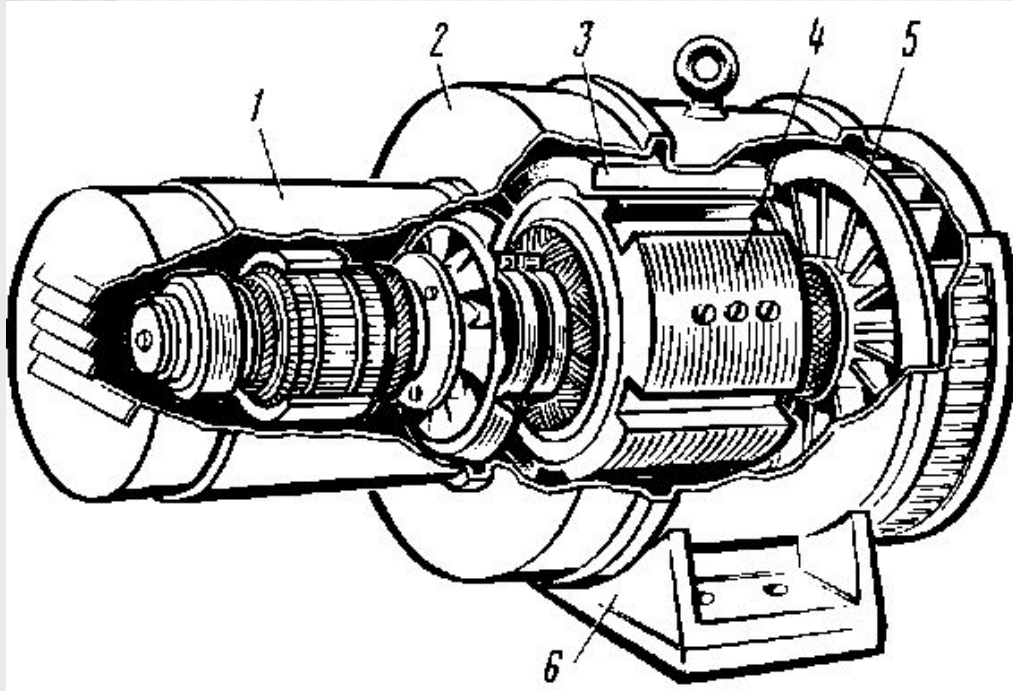


СМ явнополюсная

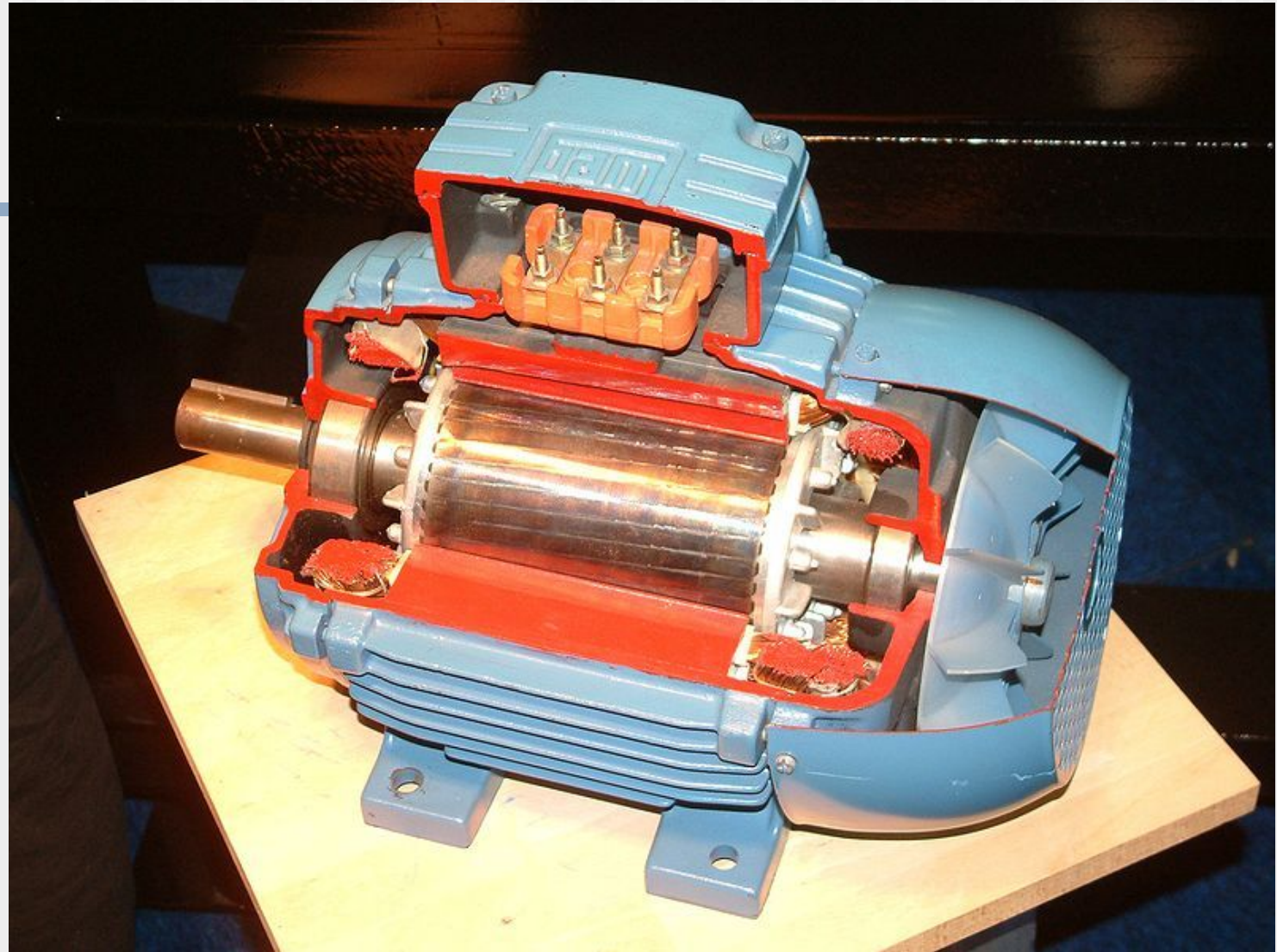


СМ неявнополюсная

На электростанциях механическая энергия превращается в электрическую в основном с помощью синхронных генераторов.



- 1 – возбудитель
- 2 – корпус
- 3 – неподвижный якорь (статор)
- 4 – полюса с обмоткой возбуждения
- 5 - вентилятор
- 6 - лапы



## ***2, Принцип действия в режиме генератора:***

---

- Ток возбуждения в роторной обмотке создает магнитный поток, который вместе с ротором вращается за счет турбины.
- Этот поток пересекает проводники обмотки статора (ЯКОРЯ) и наводит в них трехфазную ЭДС.
- Если якорь соединить с нагрузкой, то в нем потечет ток, создающий вращающееся поле.
- Причем ротор и магнитное поле обмотки статора вращаются с одной частотой, поэтому машину называют **синхронной**.

- Частота вращения поля статора и самого ротора является синхронной и определяется по формуле:

$$n_1 = \frac{60 \cdot f}{p} \text{ (об / мин)}$$

- В обмотке статора наводится ЭДС, которая рассчитывается по формуле трансформаторной ЭДС:

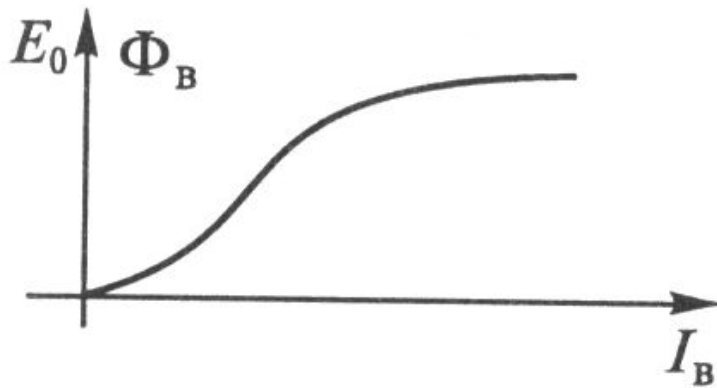
$$E_1 = 4,44 \cdot W_1 \cdot k \cdot f \cdot \Phi$$

- В роторе ЭДС не наводится  $E_2 = 0$



*Характеристики СГ те же , что и у ГПТ, но их вид зависит от характера нагрузки(емкостная, индуктивная, активная).*

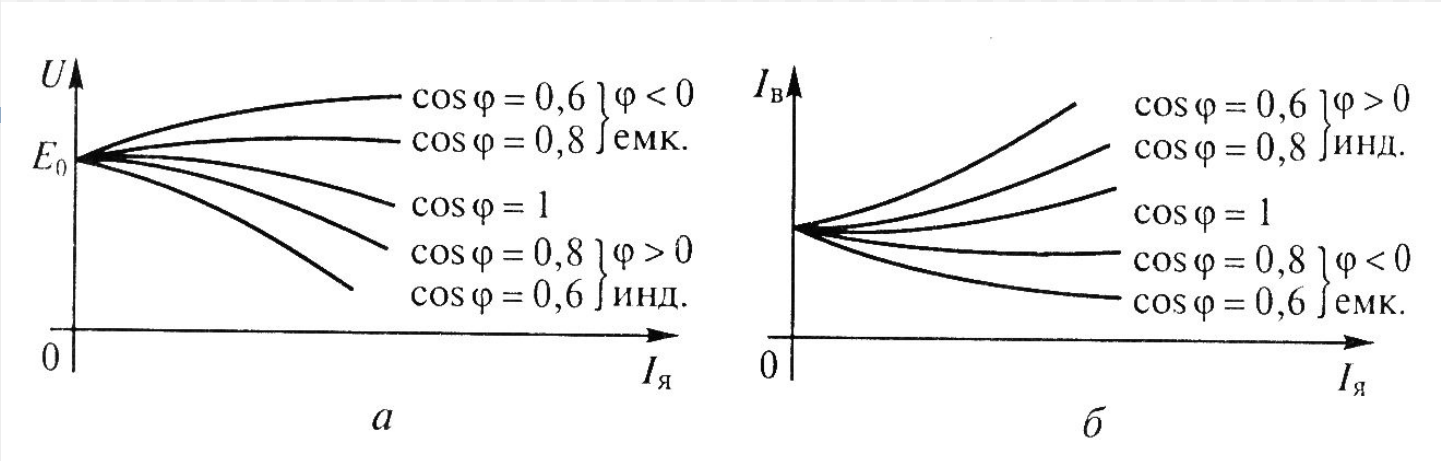
---



- Характеристика холостого хода

## Внешние характеристики

## регулирующие характеристики



## Действие реакции якоря в синхронных генераторах:

- При чисто активной нагрузке – проявляется как тормозной момент, на поле не влияет.
- При емкостной нагрузке – намагничивает поле машины
- При индуктивной нагрузке – размагничивает поле машины

## 3,

---

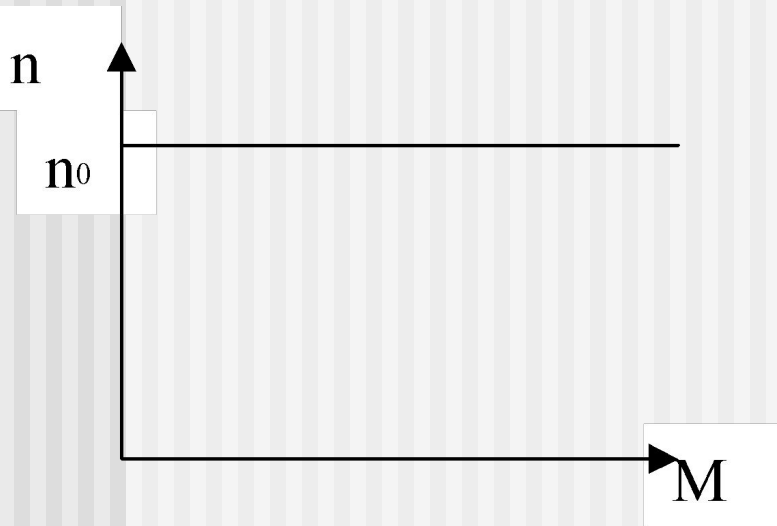
- Устройство синхронного двигателя аналогично генератору, но он имеет на роторе дополнительную пусковую обмотку в виде «беличьей клетки». И запуск двигателя осуществляется асинхронно.

## ***3, Принцип действия в режиме двигателя:***

---

- Если подать трехфазное напряжение на статор, возникнет вращающееся магнитное поле. Подача постоянного тока в обмотку возбуждения после разгона ротора, позволяет магнитному полю увлечь его за собой.
- Ротор вместе с полем вращается синхронно, совершая механическую работу.

*Механическая характеристика СД **абсолютно жесткая**, то есть с увеличением нагрузки частота вращения не изменяется.*



- Достоинство СД – может работать с высоким коэффициентом мощности, равным единице.
- При увеличении тока возбуждения выше номинального, СД работает как емкость, т.е. выдает реактивную энергию, поэтому применяется для компенсации реактивной энергии.
- СД так же применяют для привода компрессоров, насосов, экскаваторов.

# Описать устройство и принцип действия СМ

## 1 вариант

- Синхронного генератора
  - Рассчитать эдс статора и частоту вращения ротора, магнитный поток  $0,022\text{Вб}$ , количество витков обмотки статора 300,
- 4 полюса, частота сети стандартная

## 2 вариант

- Синхронного двигателя
  - Рассчитать эдс статора и частоту вращения ротора, магнитный поток  $0,011\text{Вб}$ , количество витков обмотки статора 200,
- 2 полюса, частота сети стандартная