

# *Авиационные машины постоянного тока (генераторы)*

*Выполнил: Есжанов Ж.Н.  
студент группы АТ(АВ)-14-1  
Проверил: Алексеев Н.Ю.*



# План

- ▣ 1. Устройство и принцип действия машин постоянного тока (МПТ)
- ▣ 2. Генераторы постоянного тока (ГПТ): классификация, характеристики
- ▣ 3. Способы возбуждения машины постоянного тока

- ▣ *Машина постоянного тока* — электрическая машина, предназначенная для преобразования механической энергии в электрическую постоянного тока (генератор) или для обратного преобразования (двигатель).
- ▣ *Машины постоянного тока (МПТ)* – обратимые – они могут работать в качестве генератора (ГПТ) или двигателя (ДПТ) без изменения схемы.
- ▣ Основные части МПТ (рис. 9.1) **статор** и **якорь**, отдалённые друг от друга воздушным зазором (0,3...0,5 мм).
- ▣ Часть машины, в которой индуктируется ЭДС, принято называть **якорем**, а часть машины, создающей основное магнитное поле (магнитный поток) – **индуктором**. В машинах постоянного тока якорем является ротор, а индуктором – статор.

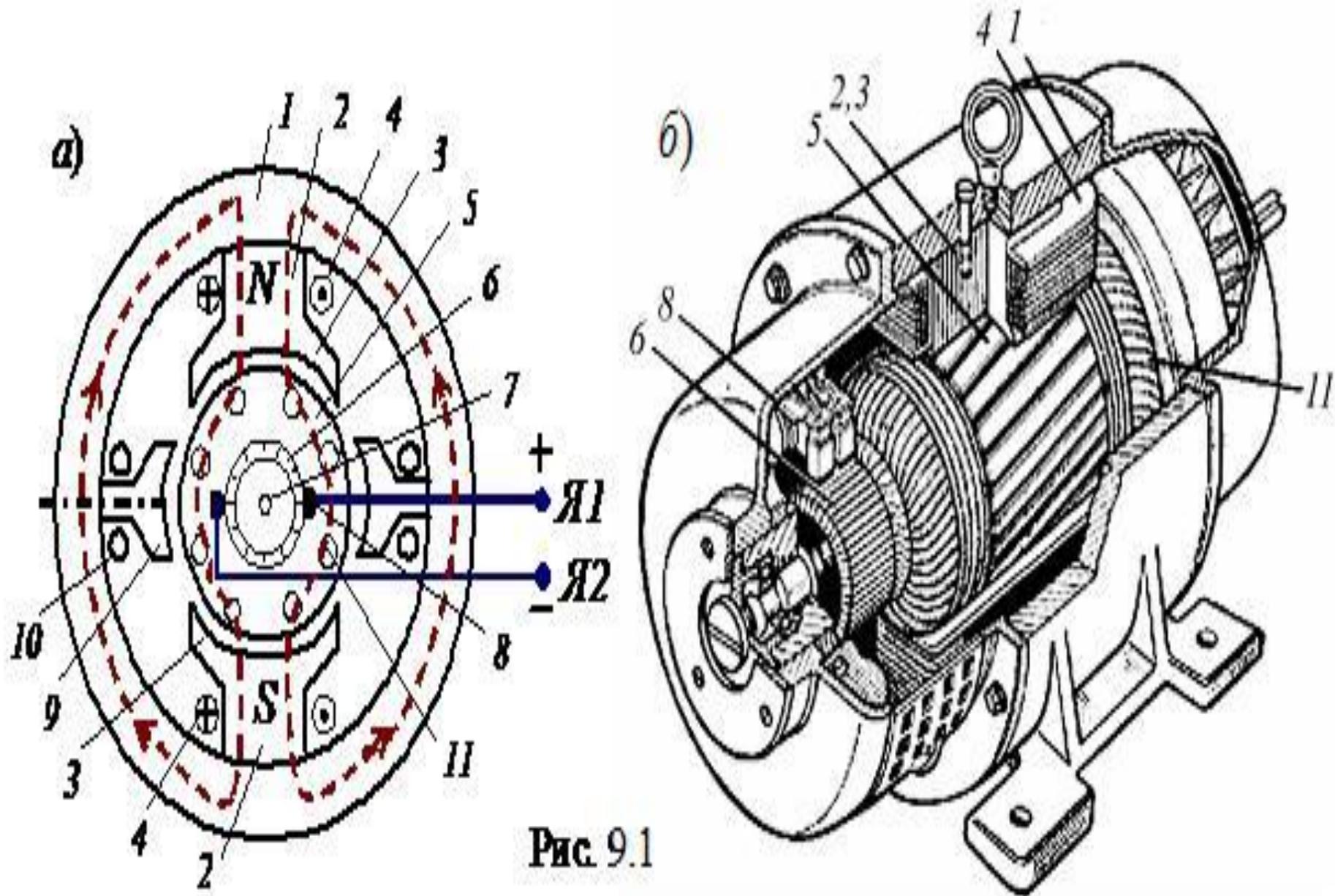
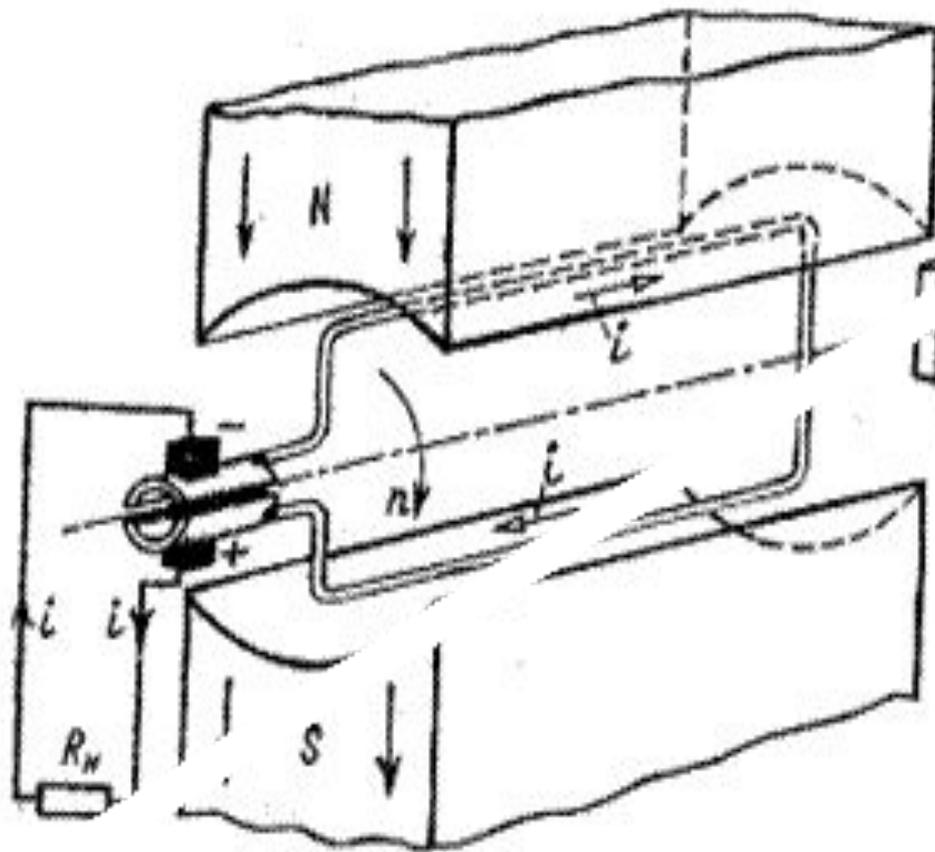


Рис. 9.1

- *Машина постоянного тока состоит следующих основных частей: неподвижной части – статора; вращающейся части – якоря; двух подшипниковых щитов, на которые опирается вал якоря и щеточного аппарат.*
- *Статор - это стальной цилиндр 1, внутри которого крепятся главные полюса 2 с полюсными наконечниками 3, образуя вместе с корпусом магнитопровод машины.*
- *Якорь состоит из: коллектора. Предназначен для преобразования переменной ЭДС в постоянную – в генераторе и постоянный ток в переменный – в двигателе. Основными элементами коллектора являются медные коллекторные пластины, собранные таким образом, что коллектор приобретает цилиндрическую форму.*

- **Генератор** преобразует механическую энергию первичного двигателя в электрическую энергию. **Принцип работы ГПТ** основан на явлении электромагнитной индукции.
- Если приложить к проводнику, помещенному в магнитное поле движущую силу  $F$ , то он начнет перемещаться перпендикулярно силовым линиям поля. В результате этого в нем будет индуцироваться ЭДС  $E$ , направление которой определяется по правилу правой руки. Величина ЭДС определяется по формуле :  $E = B * V * L$
- $B$  – магнитная индукция (Тл);
- $V$  – скорость перемещения проводника;
- $L$  – активная длина проводника.

a)



б)

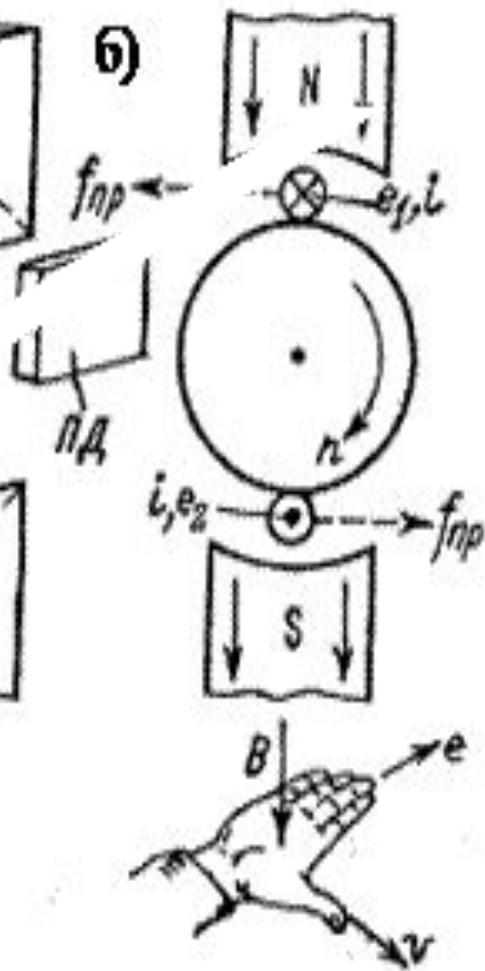
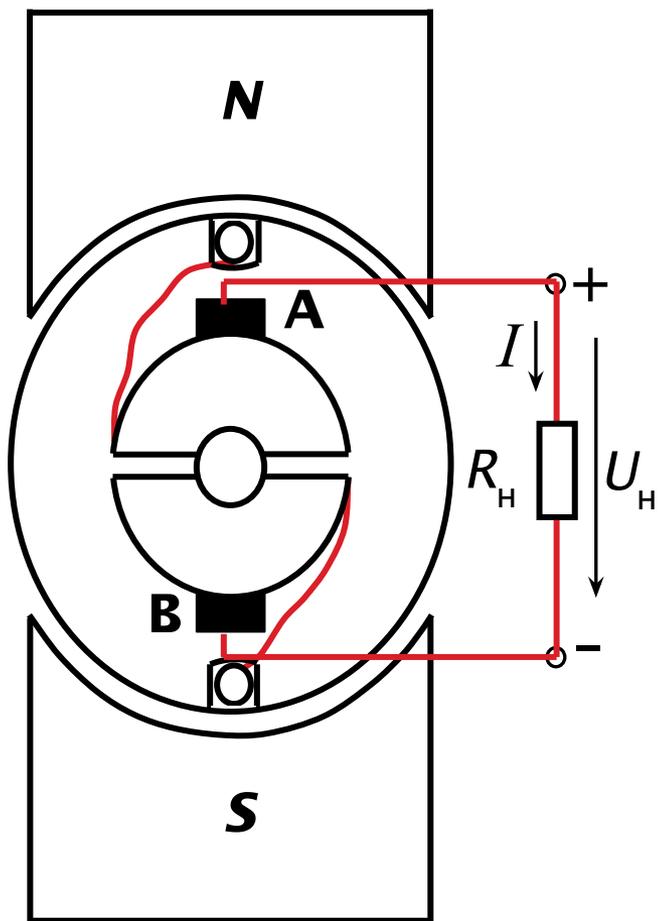
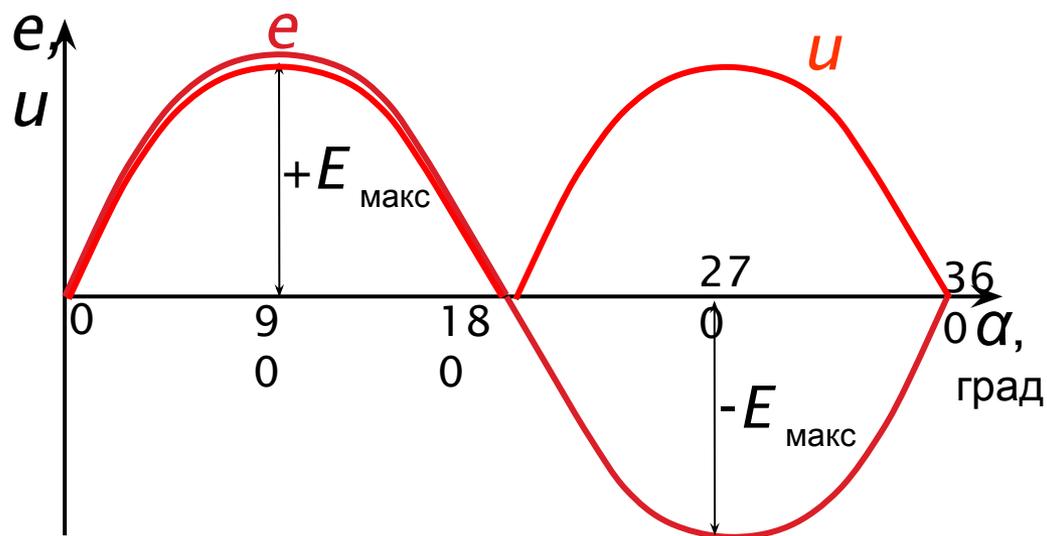


Рис.1.4

## Принцип действия генератора постоянного тока



При вращении якоря в витке  
якорной обмотки наводится ЭДС

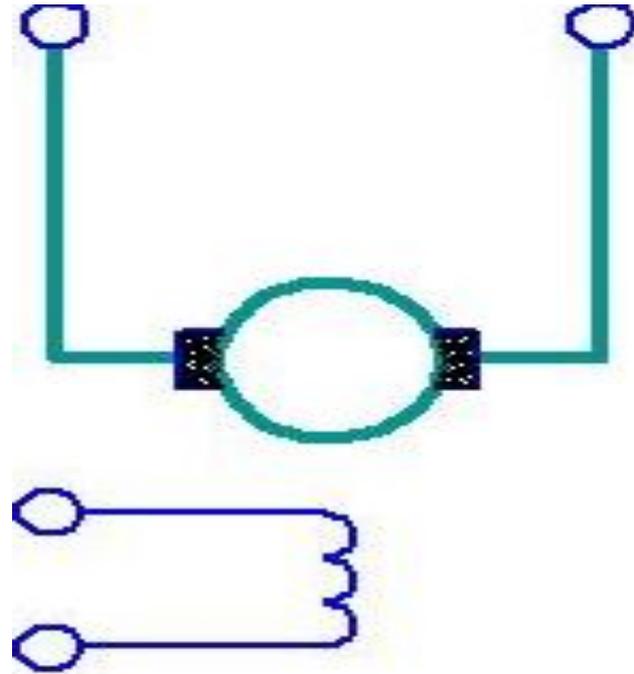


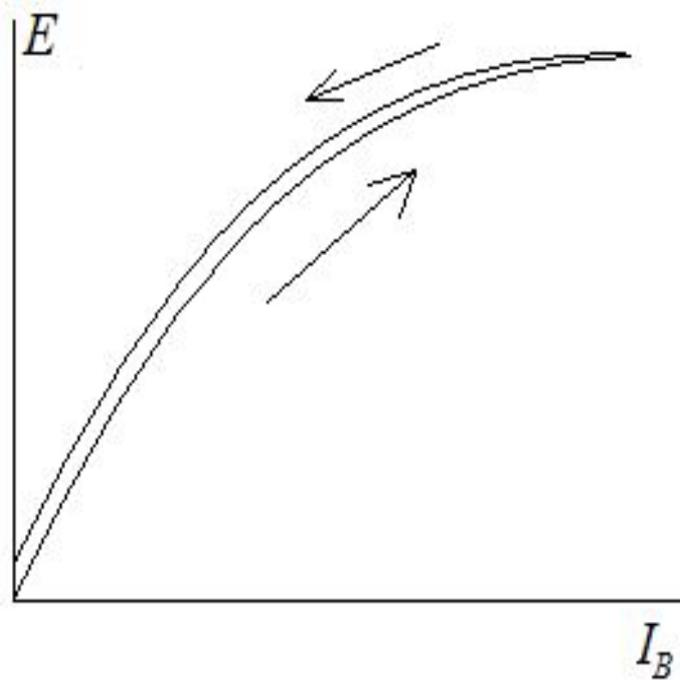
# *Способы возбуждения машины постоянного тока*

- 1. Независимое возбуждение*
  - 2. Параллельное возбуждение*
  - 3. Последовательное возбуждение*
  - 4. Смешанное возбуждение*
- 

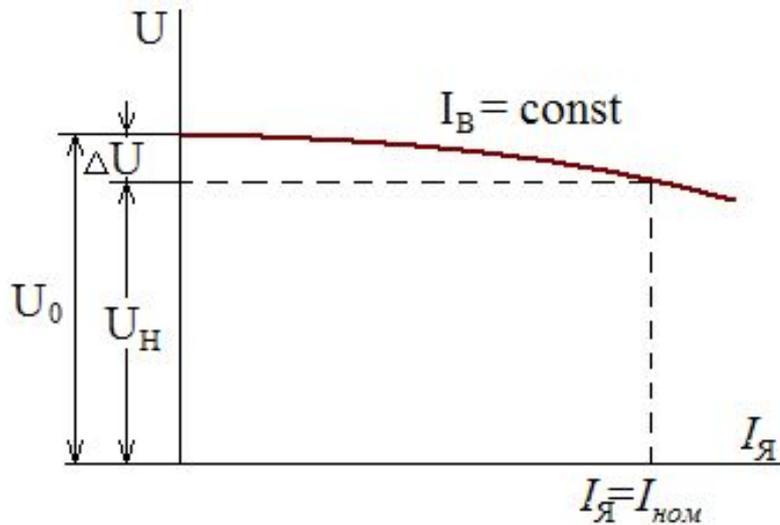
# Независимое возбуждение

- *Характеристика с независимым возбуждением:*
  - *1. холостого хода*
  - *2. нагрузочное характеристика*
  - *3. внешняя характеристика*



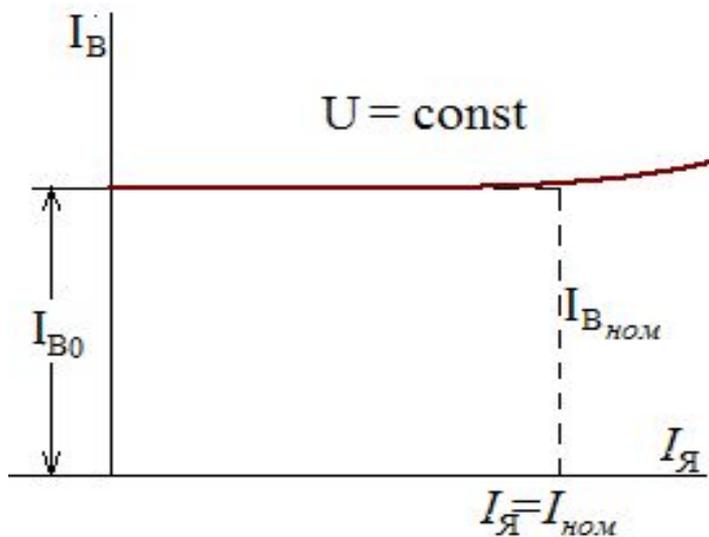


*Характеристика холостого хода,  $E(I_B)$  снимается при разомкнутой цепи якоря ( $I_{\text{я}}=0$ ) и постоянной частоте вращения ( $n=\text{const}$ )*



Внешняя характеристика  $U(I_{Я})$  определяется при неизменном токе возбуждения и частоте вращения.

- Если бы ЭДС якоря была строго постоянна, то внешняя характеристика изображалась бы прямой линией. Но из-за влияния реакции якоря напряжение с ростом нагрузки уменьшается, а кривая внешней характеристики загибается в сторону оси тока.

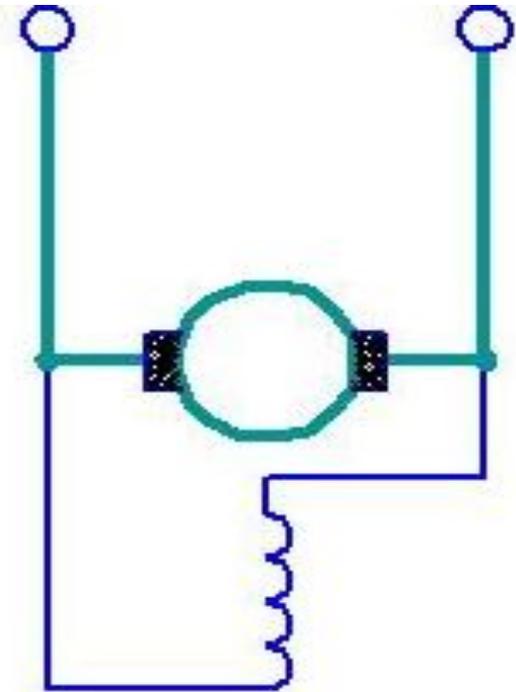


**Нагрузочная характеристика  $I_{\text{В}}(I_{\text{Я}})$**   
 показывает как надо менять ток возбуждения, чтобы сохранять постоянным напряжение генератора

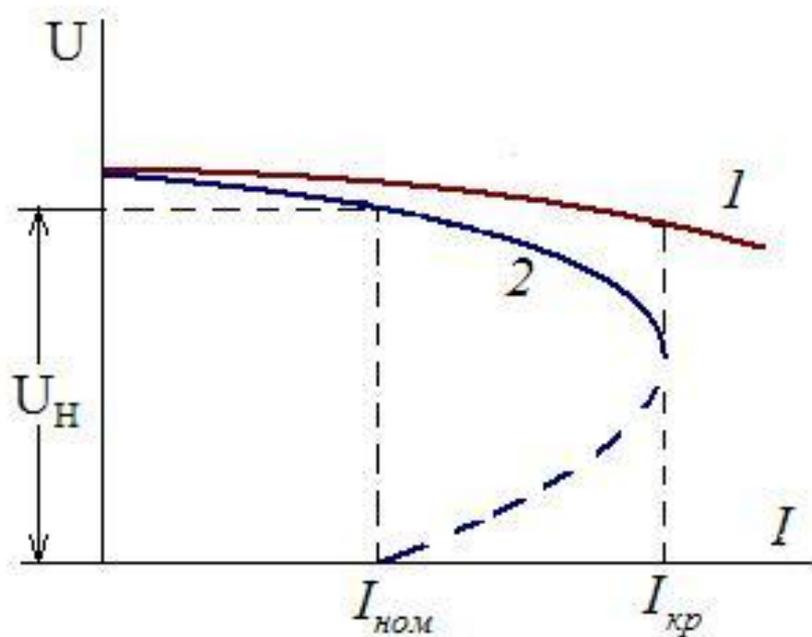
- *В большей своей части кривая почти прямолинейна, но при больших токах она загибается в сторону от оси абсцисс из-за влияния насыщения магнитной цепи машины.*

# Параллельное возбуждение (Шунтовое)

□ В машинах параллельного возбуждения обмотку возбуждения включают параллельно цепи обмотки якоря. В этом случае обмотка возбуждения выполняется из большого числа витков тонкого провода. Ток возбуждения составляет (1-5)% от номинального тока якоря.

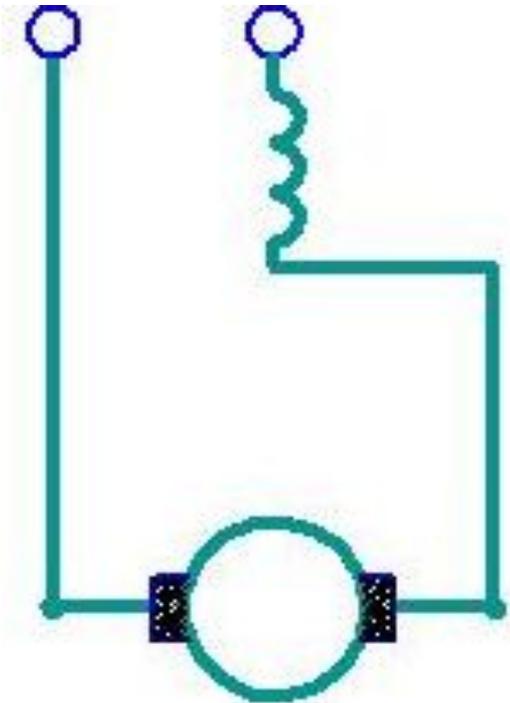


*Внешняя характеристика генератора параллельного возбуждения (2) проходит ниже характеристики при независимом возбуждении (1).*



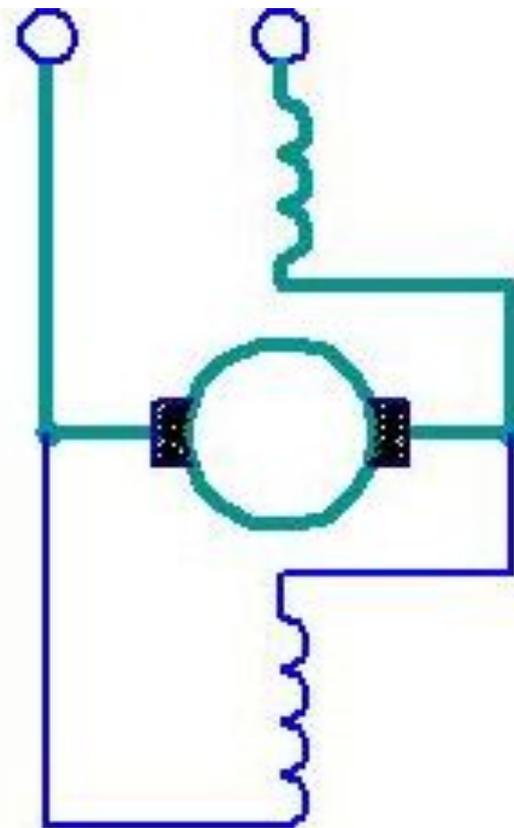
# Последовательное возбуждение (Серийное)

□ *Обмотка возбуждения генератора с последовательным возбуждением включена последовательно в цепь якоря и обтекается током якоря. Процесс самовозбуждения генератора протекает очень бурно. Такие генераторы практически не используются.*



# *Смешанное возбуждение (Компаундное)*

- В машинах смешанного возбуждения на основных полюсах имеется по две катушки: одна принадлежит параллельной обмотке возбуждения, другая – последовательной. Схема возбуждения магнитного поля машины определяет особенности ее работы.*



*Спасибо за  
внимание!*

