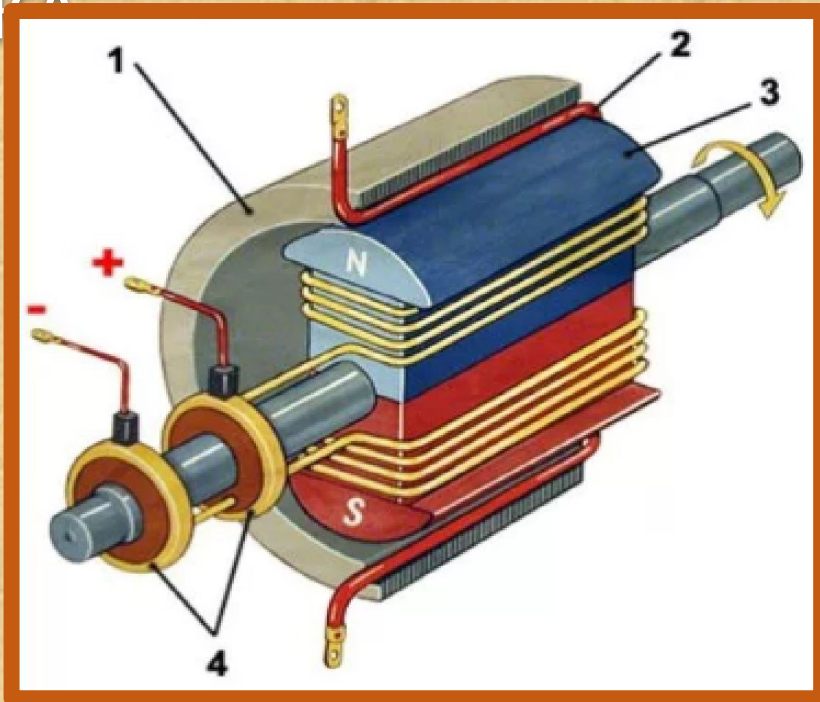
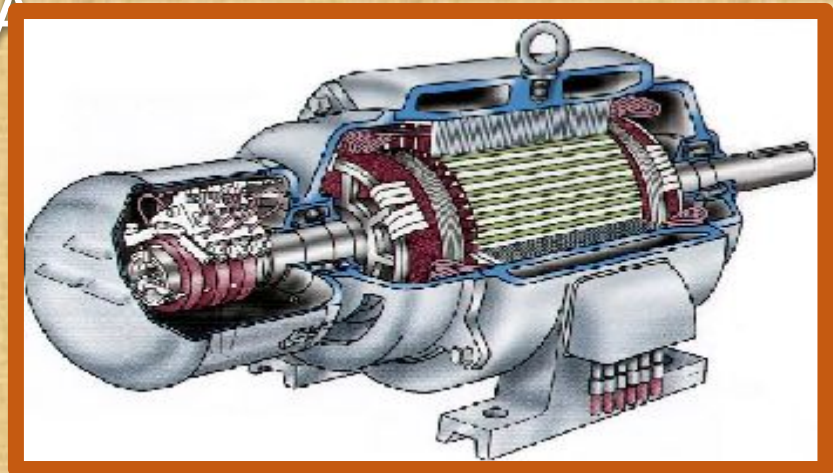


Электрические машины переменного тока

ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО
ТОКА



ДВИГАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО
ТОКА



Классификация электрических машин переменного тока



Классификация электрических машин переменного тока (продолжение)

Генераторы-преобразуют механическую энергию в электрическую
Двигатели-преобразуют электрическую энергию в механическую.

Статор асинхронной машины создает
вращающееся магнитное поле, а ротор вращается с меньшей скоростью, т. е.
асинхронно.

Увеличение нагрузки двигателя вызывает **уменьшение** скорости вращения ротора.

В синхронной машине
скорость вращения ротора совпадает со скоростью вращения магнитного поля **статора**
и не зависит от нагрузки двигателя.

Обратимость и применение электрических машин

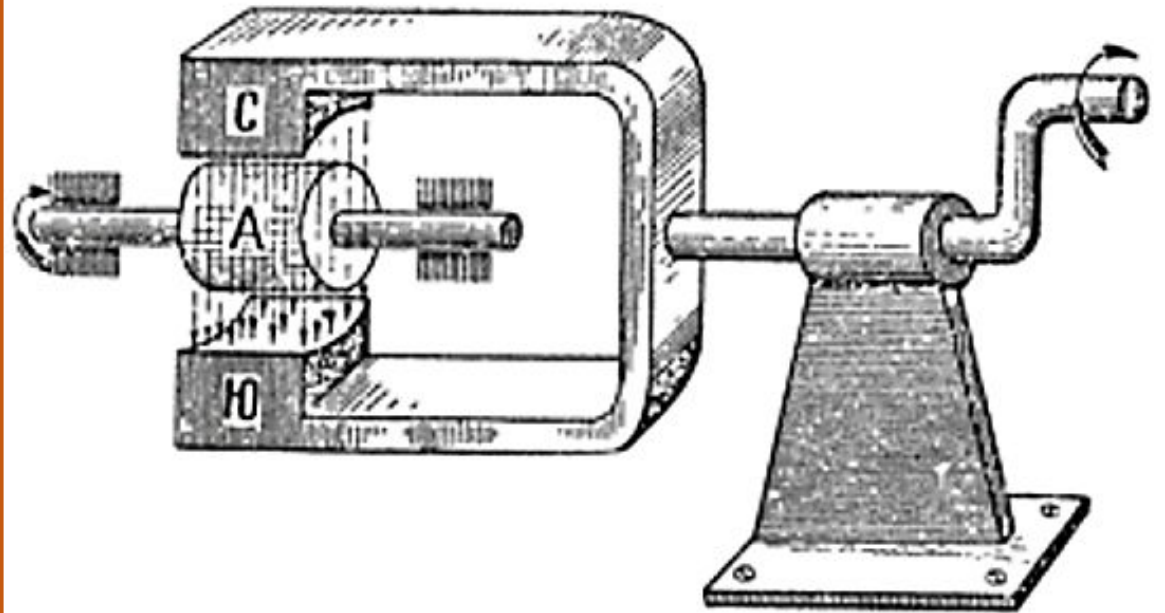
Все электрические
машины **обратимы**,
т. е.
могут служить
как **двигателями**,
так и **генераторами**.

Асинхронные машины
используются главным
образом как **двигатели**.

Синхронные — и как
двигатели, и как **генераторы**.
Практически
все генераторы переменного
тока — синхронные.

Простейшая модель для получения вращающегося магнитного поля

Алюминиевый цилиндр, помещенный в магнитное поле постоянного магнита вращается в ту же сторону, что и полюсы магнита, при вращении рукоятки.



Почему он вращается?

Почему он вращается?

При вращении магнитного поля его силовые линии пересекают цилиндр и индуцируют в нем ток электромагнитной индукции (вихревой ток).

Взаимодействие индуцированного тока с магнитным полем вращающегося магнита и заставляет цилиндр вращаться.



**Скорость вращения
цилиндра никогда не может возрасти до скорости
вращения магнитного поля.**

Скорость
вращения магнитного поля.
Скольжение.

Скорость вращения магнитного поля (n_1) определяется частотой f (Гц) и количеством пар полюсов P .

Число пар полюсов может быть только целым.

Скорость вращения магнитного поля

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

p	1	2	3	4	5	6	8	12	24
	3000	1500	1000	750	600	500	375	250	125

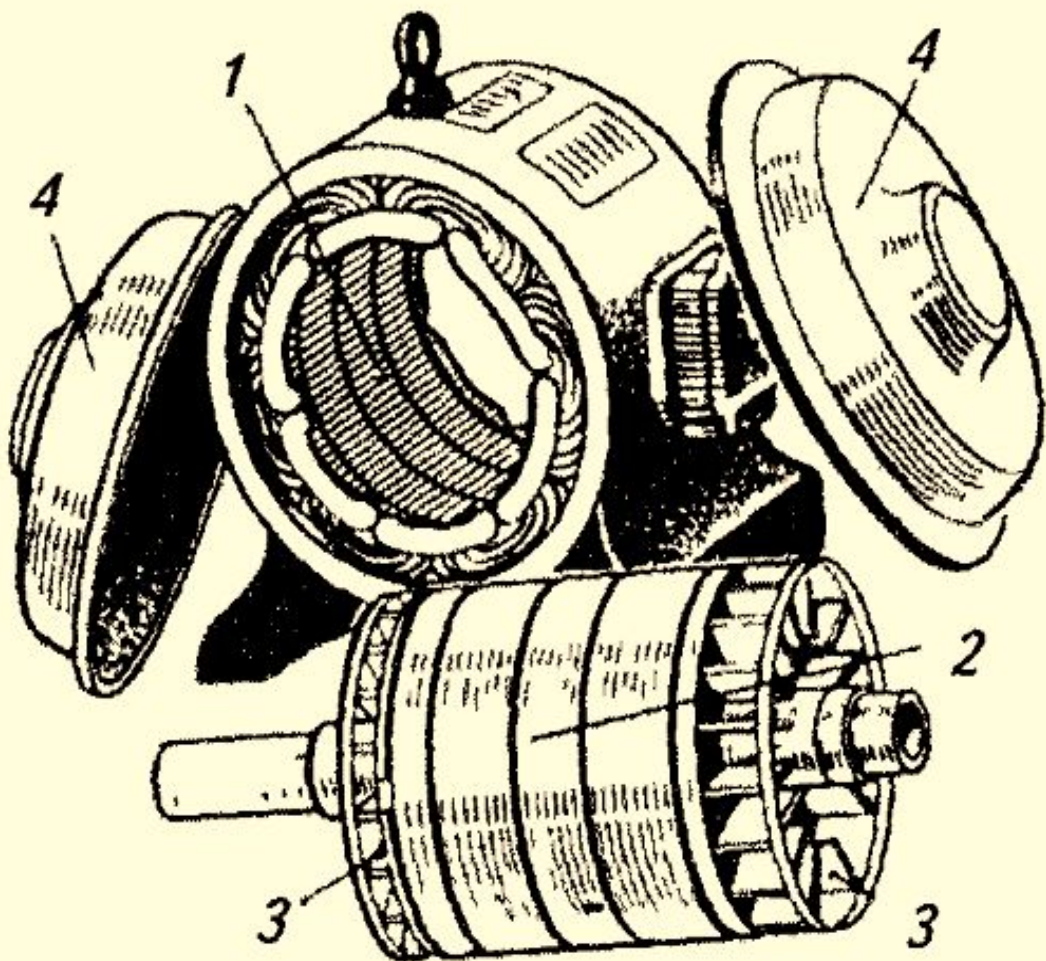
Скольжение

$$s = \frac{n_1 - n_2}{n_1} 100\%$$

n_2 – скорость
вращения ротора

Скольжение - степень отставания ротора от магнитного поля.

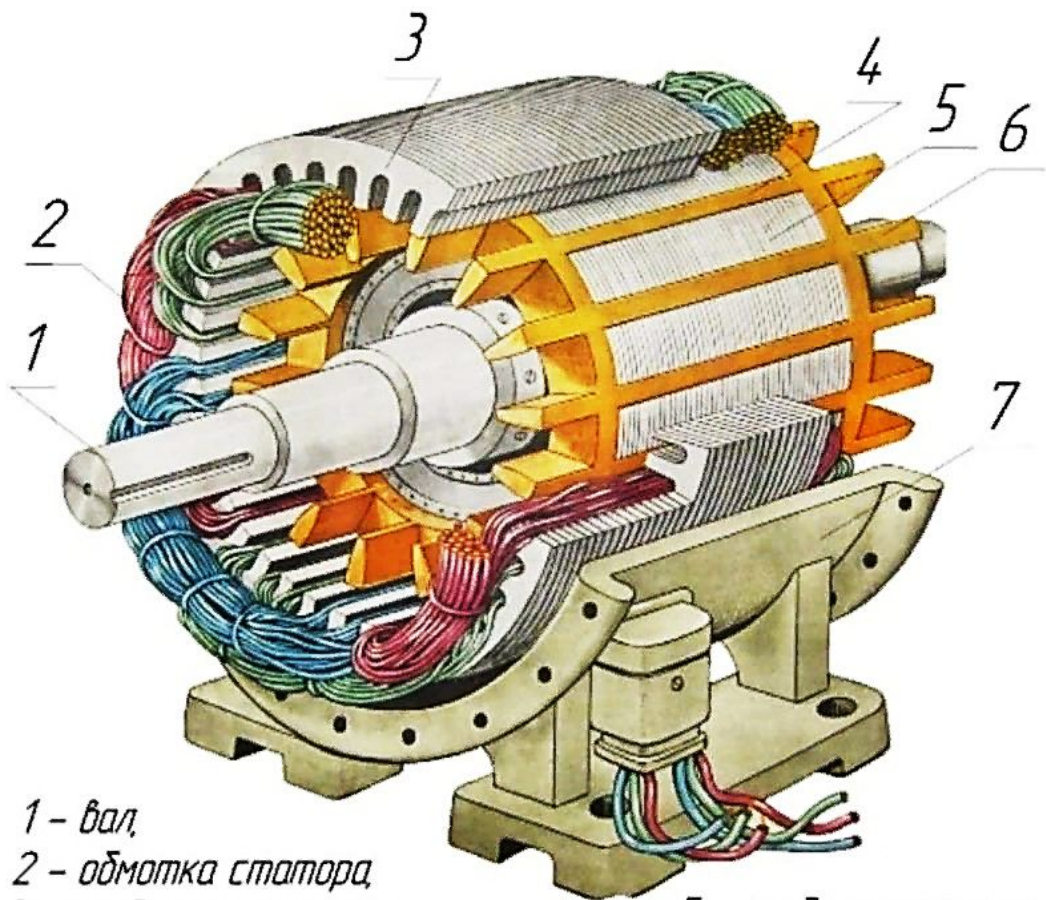
Устройство электродвигателя.



- 1. Статор с обмотками**
- 2. Ротор**
- 3. Лопасты вентилятора**
- 4. Щиты с подшипниками**

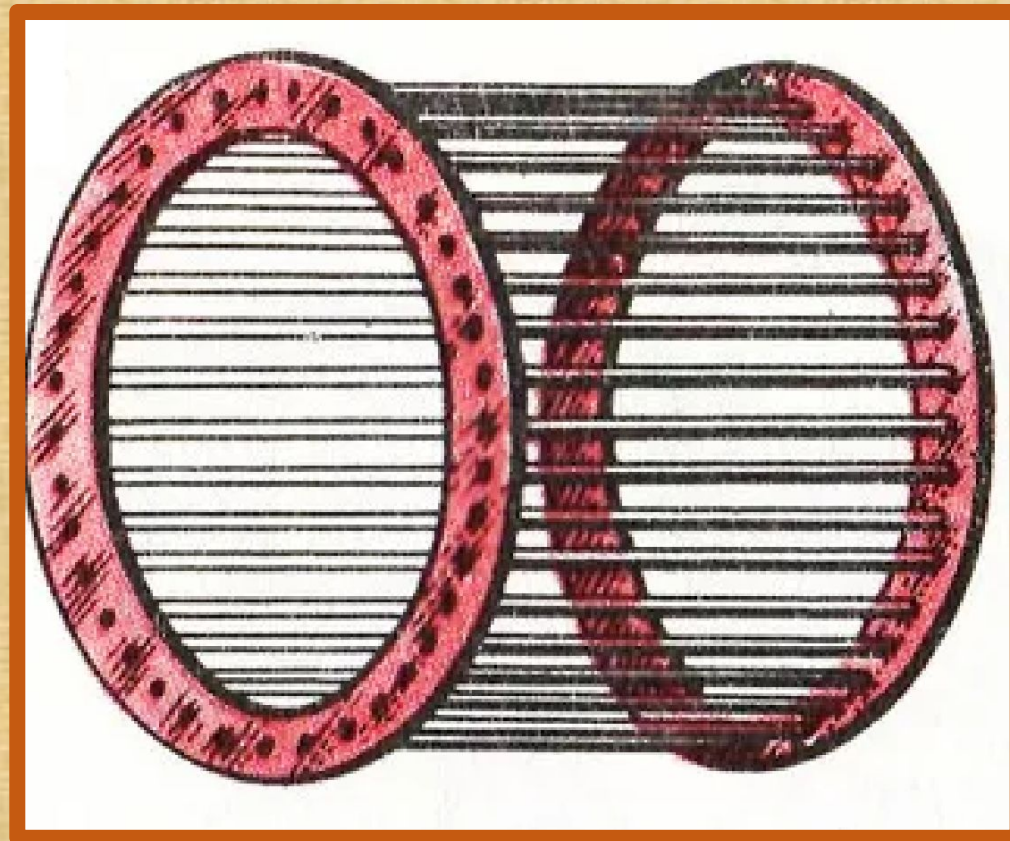
Асинхронный двигатель, благодаря простоте своей конструкции, распространен настолько широко, что является **основой электропривода.**

Устройство трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.



1 – вал,
2 – обмотка статора,
3 – сердечник статора,
4 – “бельича клетка”,

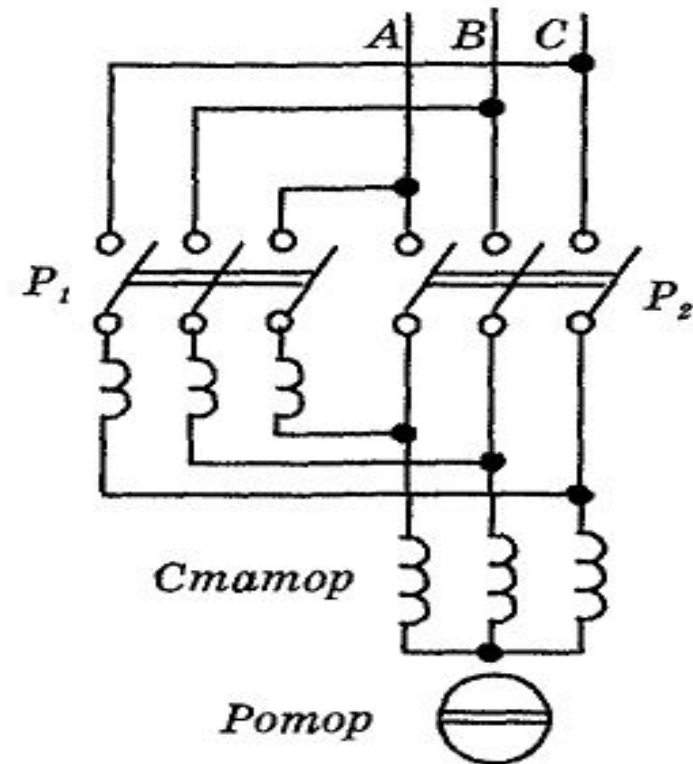
5 – сердечник ротора,
6 – вентилятор,
7 – станина



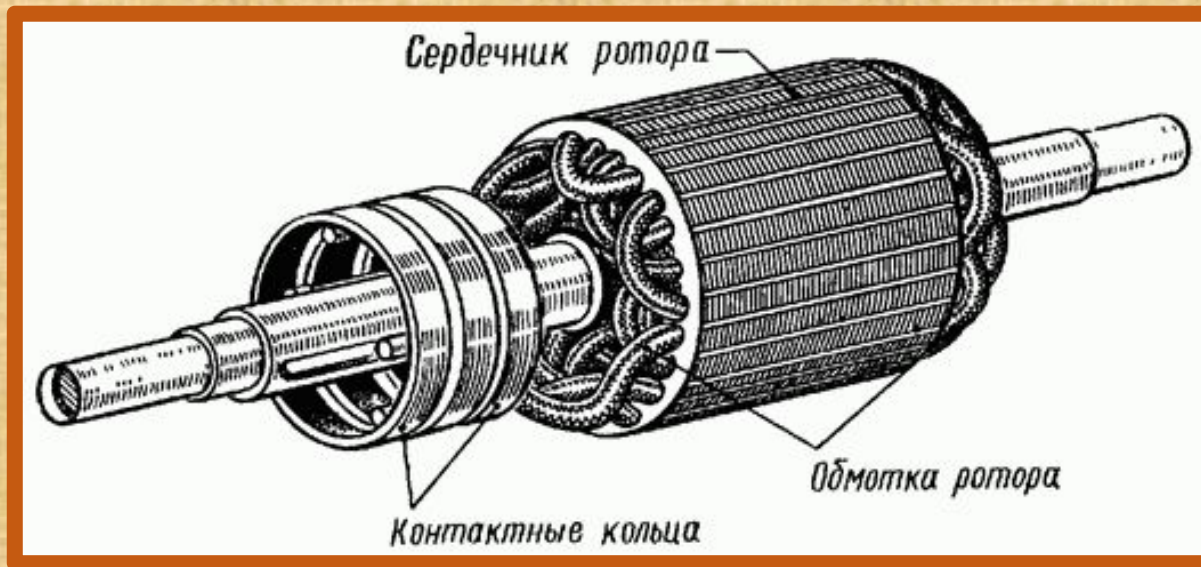
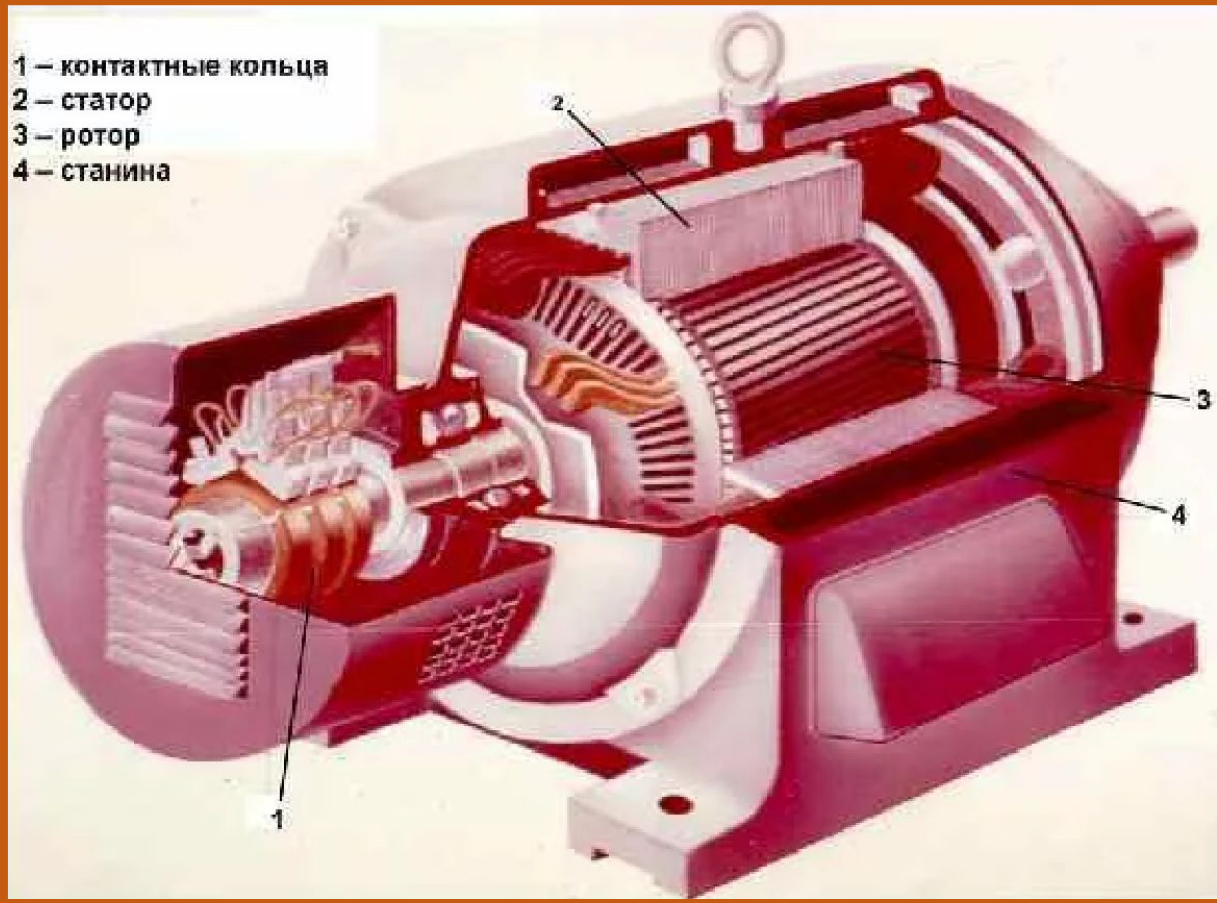
Запуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

Недостатком асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором является большой пусковой ток, который **превышает номинальный ток в 5-7 раз.**

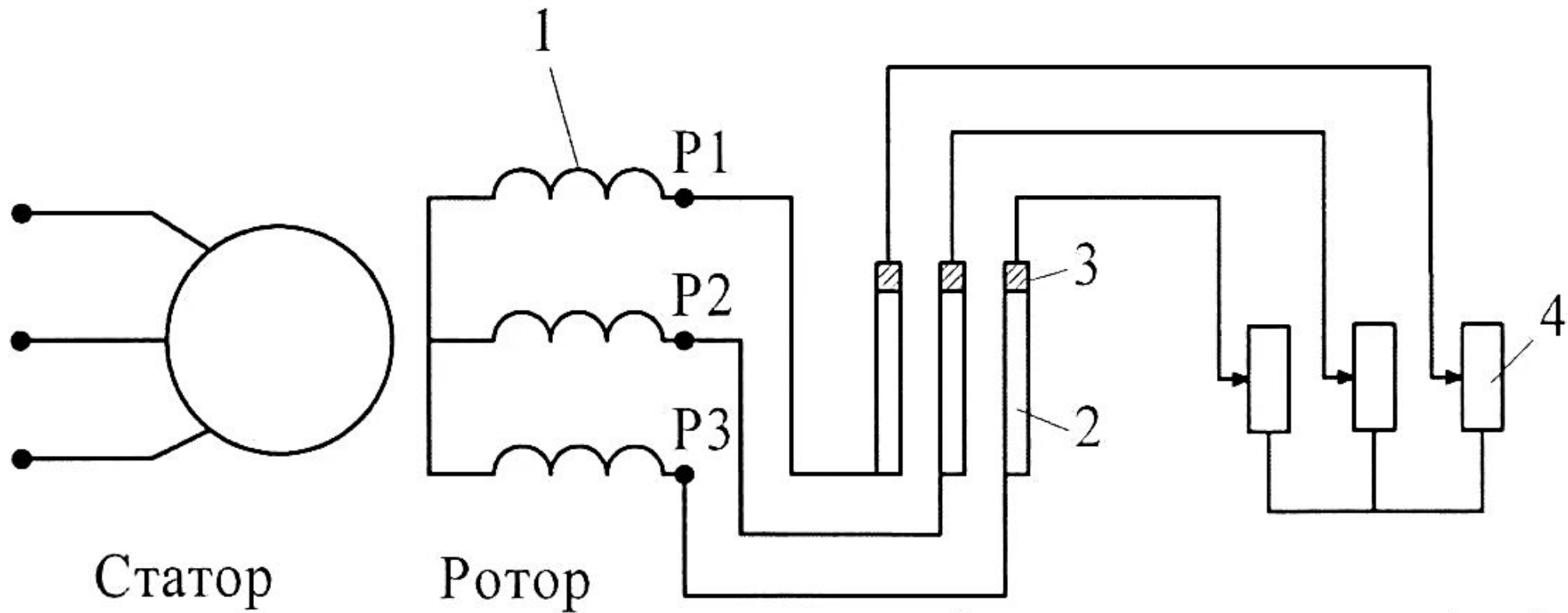
Для уменьшения пускового тока последовательно с обмоткой статора включают последовательно трёхфазное индуктивное сопротивление.



Устройство трехфазного асинхронного электродвигателя с фазным ротором.



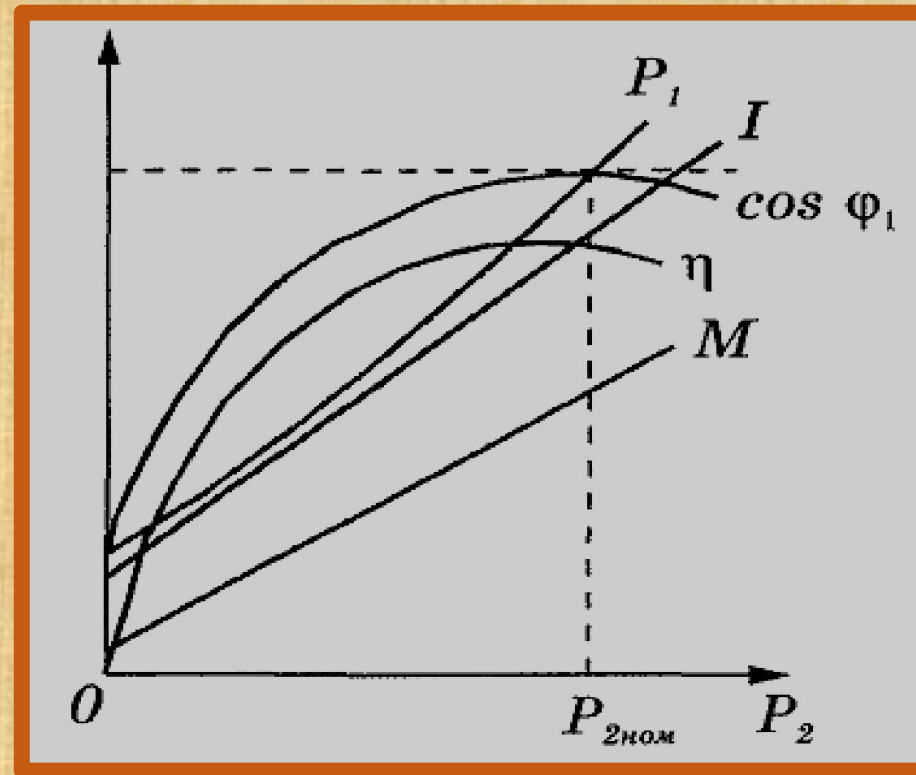
Запуск асинхронного двигателя с фазным ротором



Пусковой ток двигателя с фазным ротором превышает номинальный ток всего на 1,5-2%.

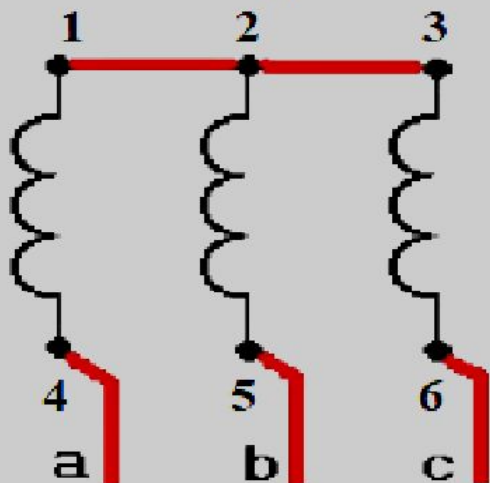
Рабочие характеристики асинхронного двигателя

Рабочими характеристиками называют зависимости мощности, потребляемой двигателем P_1 , потребляемого тока I , коэффициента мощности $\cos \varphi$, скорости вращения двигателя n_2 , к.п.д. и вращающего момента M от полезной мощности двигателя, отдаваемой на валу P_2

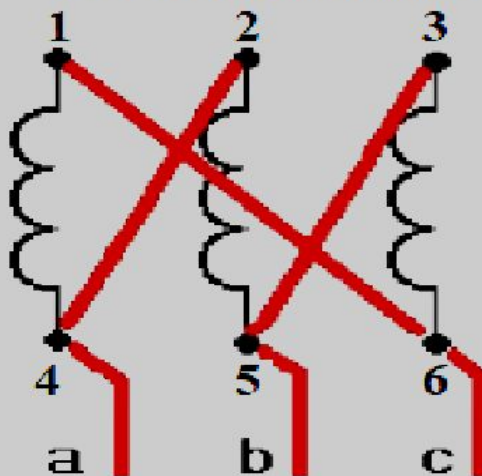


Способы соединения обмоток двигателя переключками в клеммной колодке

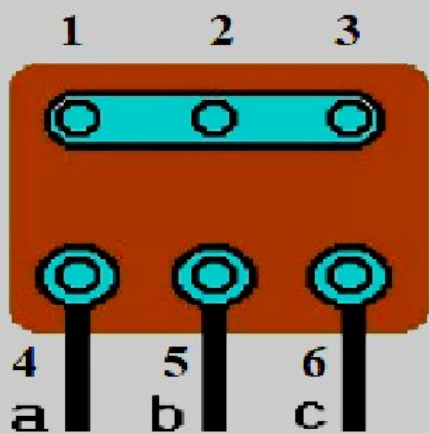
ЗВЕЗДА



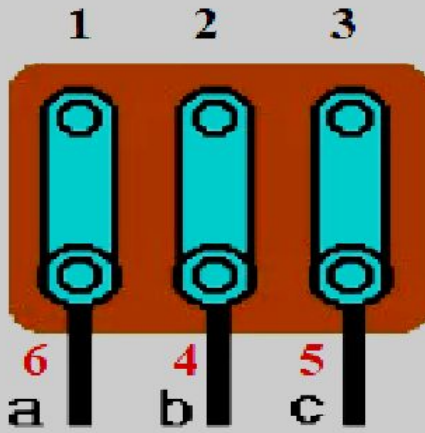
ТРЕУГОЛЬНИК



ЗВЕЗДА 380В



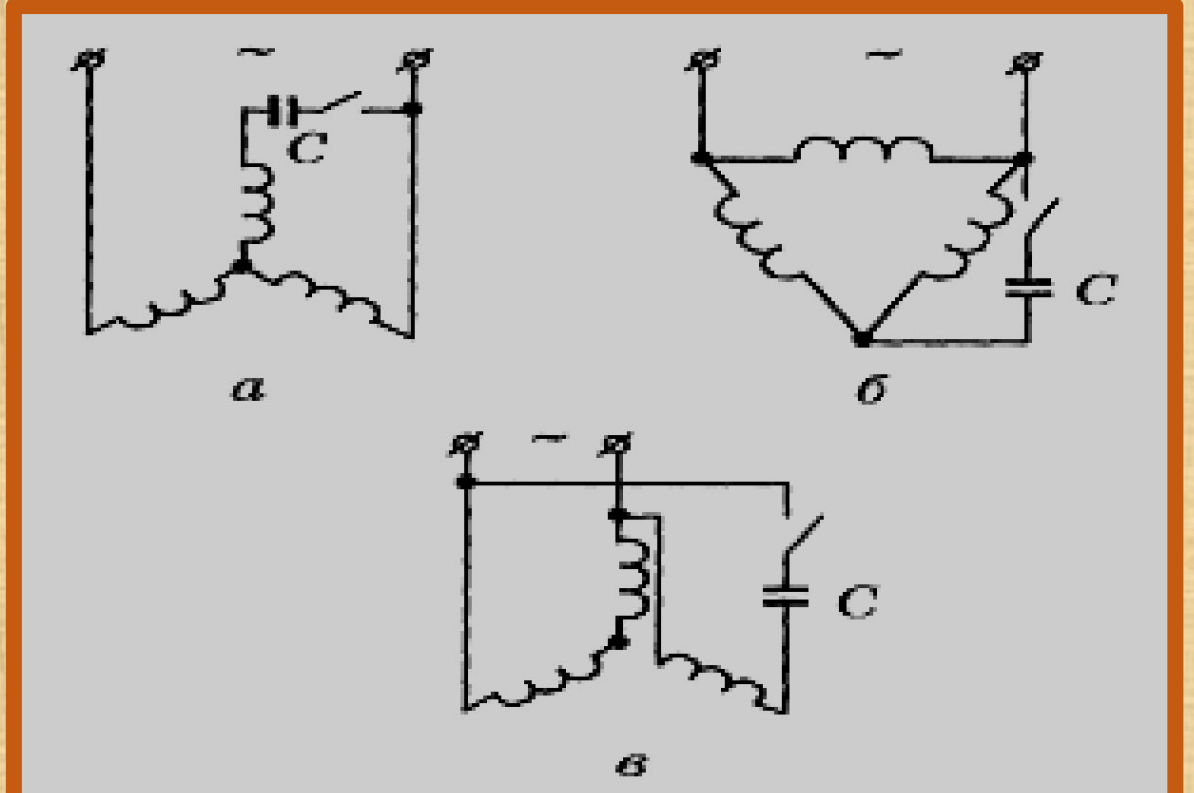
ТРЕУГОЛЬНИК 220В



Включение трехфазных двигателей в однофазную сеть

При подключении трехфазного двигателя к трехфазной сети по его обмоткам в разный момент времени по очереди начинает идти ток, создающий **вращающееся магнитное поле**, которое взаимодействует с ротором, заставляя его **вращаться**.

При включении двигателя в однофазную сеть, вращающий момент, способный сдвинуть ротор, не создается.



Запуск при помощи фазосдвигающего конденсатора. Трехфазный двигатель в однофазной сети теряет около 30-50% своей мощности. Расчет емкости:

Примерно 20мкФ на 100Вт мощности.