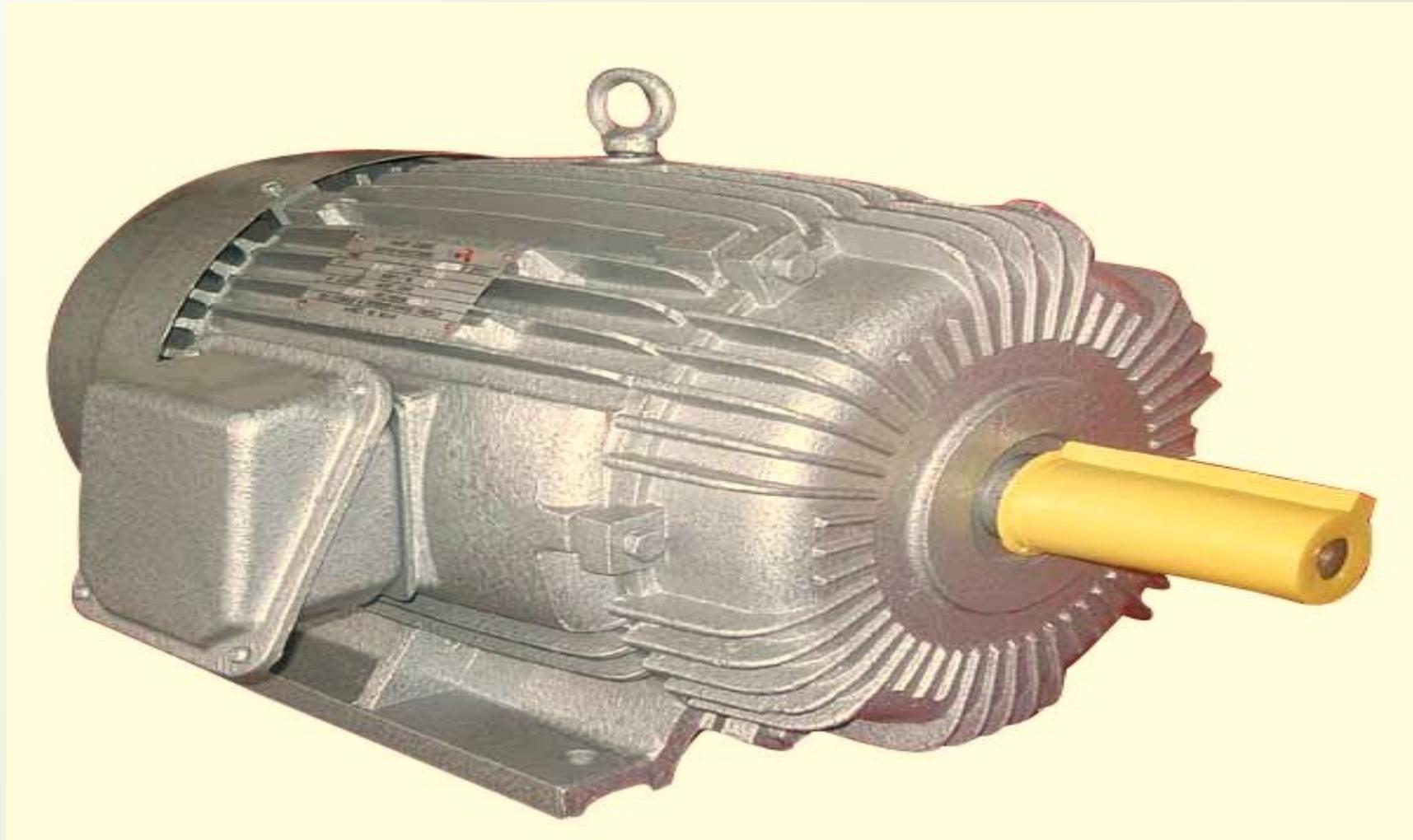


АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ



Преподаватель : С.Э. Федина

ОБЩИЙ ВИД



УСТРОЙСТВО

- **Статор** – неподвижная часть
- **Ротор** - вращающаяся часть
- **Вал**
- **Обмотка статора**
- **Обмотка ротора**



СТАТОР И ОБМОТКА СТАТОРА





Статор имеет сердечник и обмотку.

Обмотка статора включается в сеть и является первичной.

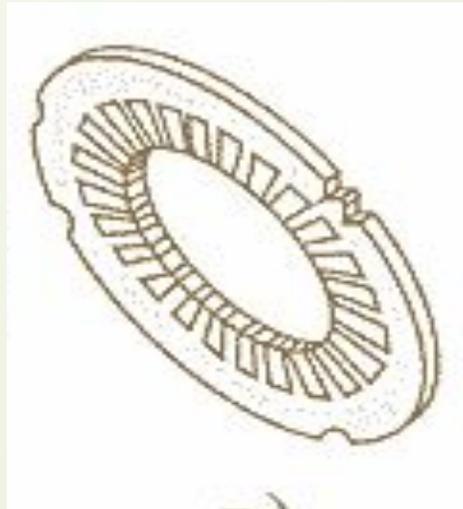
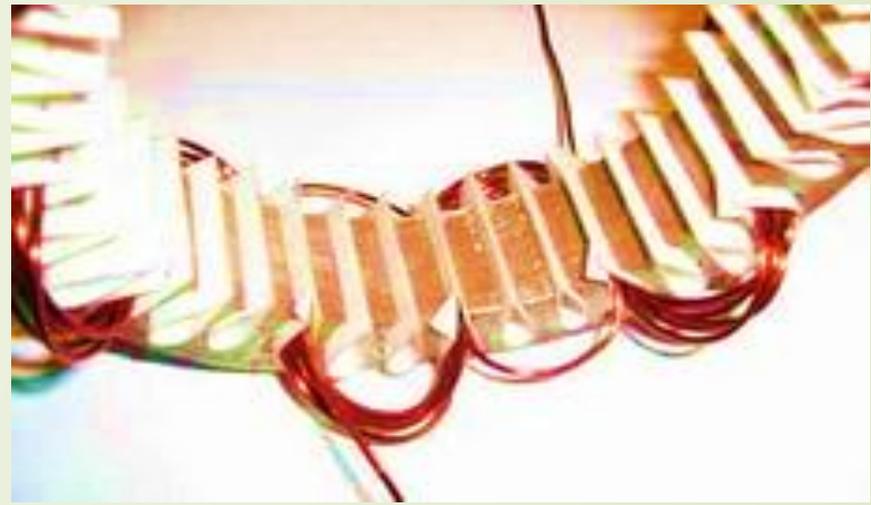
Корпус двигателя выполняют из алюминиевого сплава или чугуна, либо делают сварным.



Сердечник выполняют из тонколистовой электротехнической стали обычно толщиной 0,5 мм.

Пластины сердечника статора покрыты слоем изоляционного лака, собраны в пакет и скреплены скобами или продольными сварными швами.

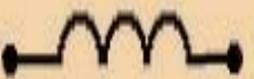
На внутренней поверхности сердечника статора имеются продольные пазы, в которых располагаются пазовые части обмотки статора.



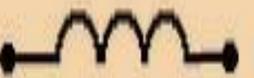
ВЫВОДЫ ОБМОТОК СТАТОРА

- C1, C2, C3 – начала обмоток, C4, C5, C6 – конец обмоток. Но сейчас все чаще применяется новая маркировка выводов по ГОСТу 26772-85. U1, V1, W1 - начала обмоток, U2, V2, W2 – конец обмоток.
- Выводы фазных обмоток асинхронного двигателя выводятся на клеммник или колодку и располагаются таким образом, чтобы соединения звездой или треугольником было удобно выполнить без перекрещивания с помощью специальных перемычек.

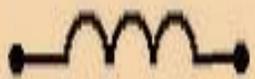
Старое обозначение

C1 —  — C4

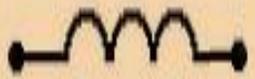
C2 —  — C5

C3 —  — C6

Новое обозначение

U1 —  — U2

V1 —  — V2

W1 —  — W2

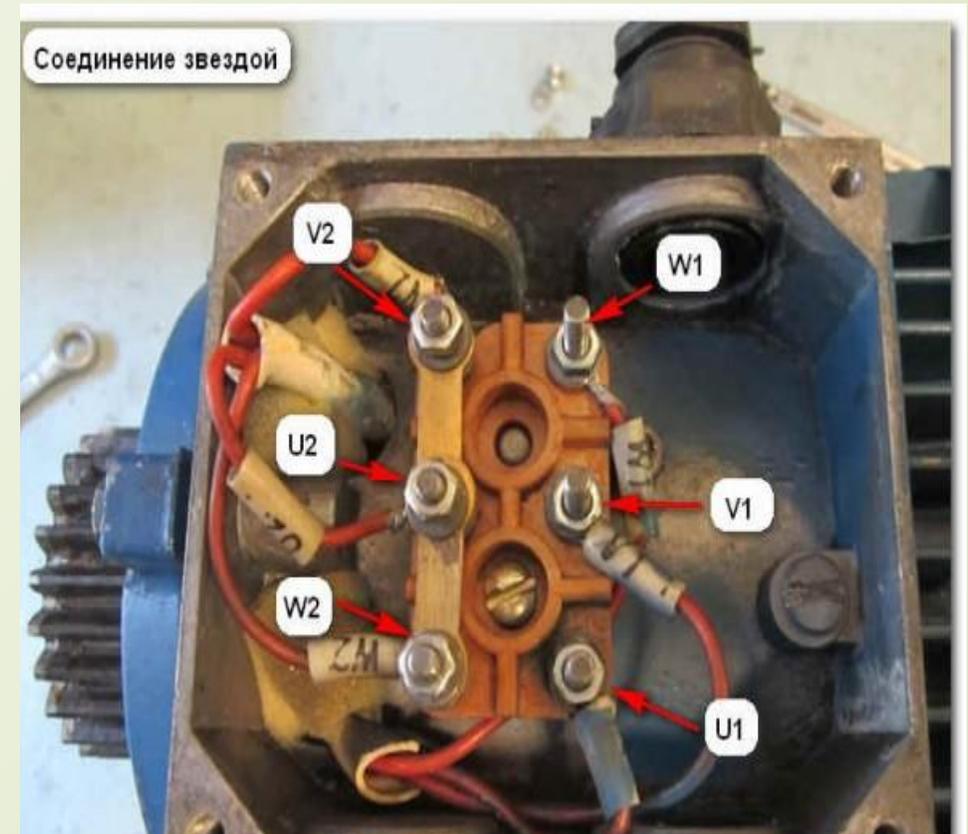
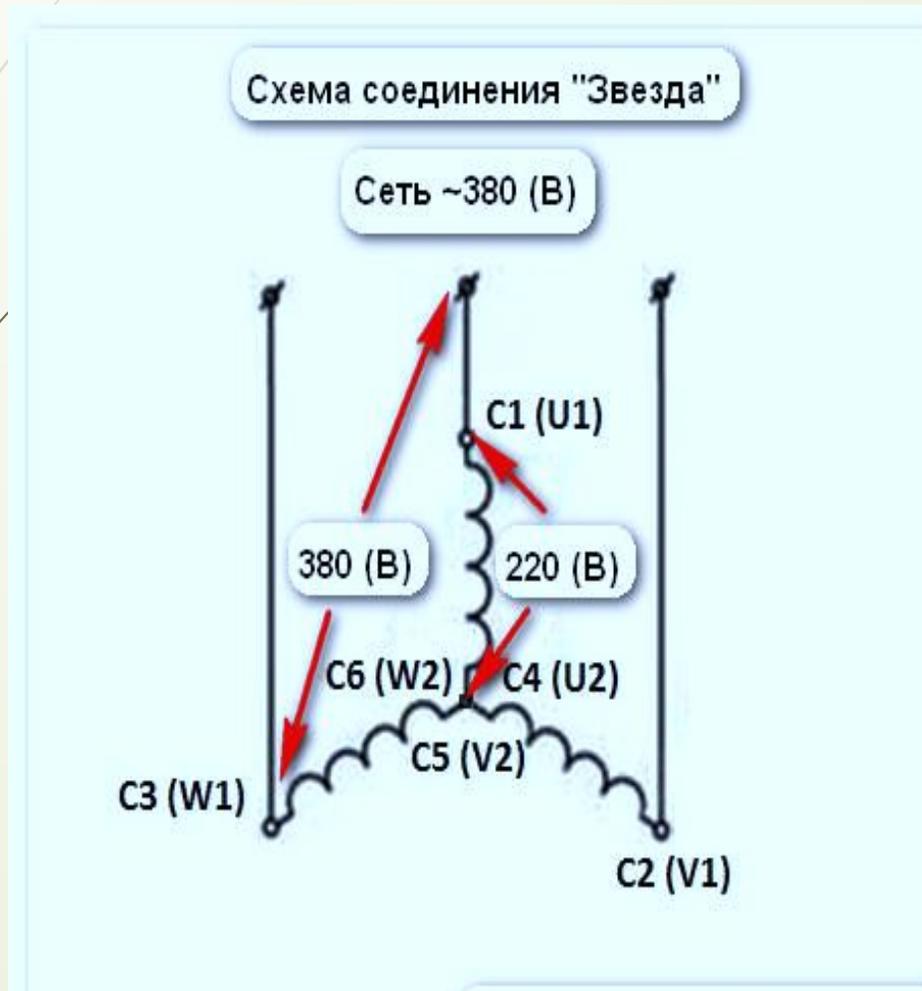


СОЕДИНЕНИЕ ОБМОТОК СТАТОРА ЗВЕЗДОЙ

Соединение звездой фазных обмоток статора асинхронного двигателя выполняется следующим образом. Концы всех трех обмоток нужно соединить в одну точку с помощью специальной перемычки, а на их начала подать трехфазное напряжение сети.



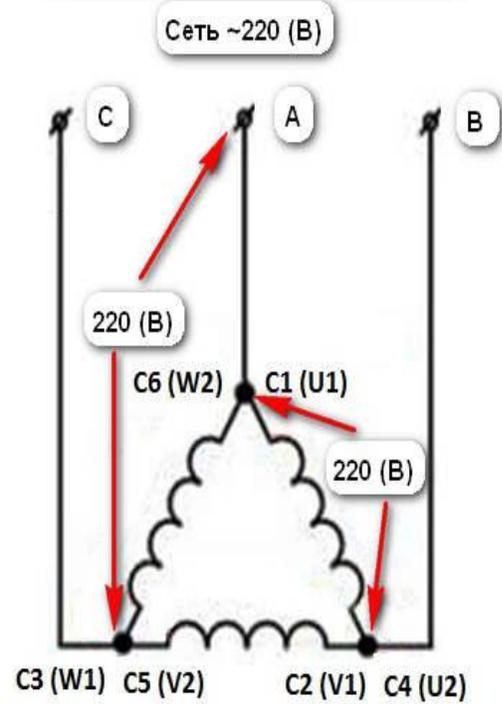
из рисунка видно, что напряжение на фазной обмотке составляет 220 (В), а линейное напряжение между двумя фазными обмотками составляет 380 (В).



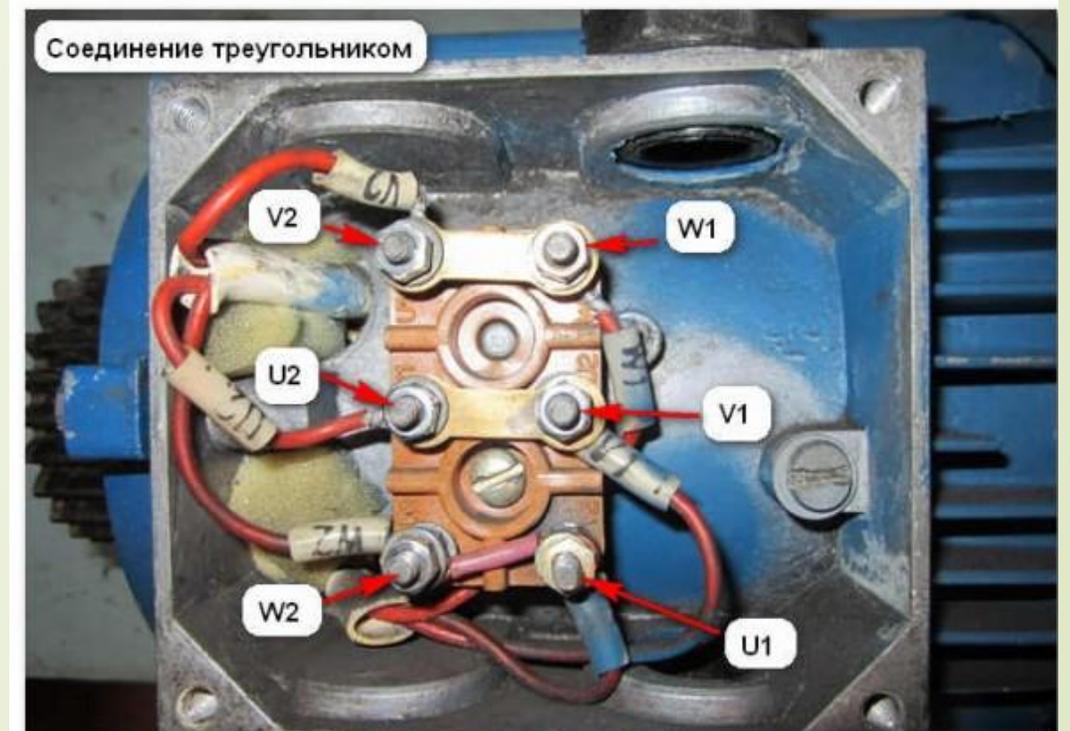
СОЕДИНЕНИЕ ОБМОТОК СТАТОРА ТРЕУГОЛЬНИКОМ

- Если в сети уровень линейного напряжения составляет 220 (В), то обмотки статора необходимо соединить в схему треугольника.
- Соединение треугольником фазных обмоток статора асинхронного двигателя выполняется следующим образом.
- конец обмотки фазы «А» С4 (U2) необходимо соединить с началом обмотки фазы «В» С2 (V1)
- конец обмотки фазы «В» С5 (V2) необходимо соединить с началом обмотки фазы «С» С3 (W1)
- конец обмотки фазы «С» С6 (W2) необходимо соединить с началом обмотки фазы «А» С1 (U1)
- Места их соединения подключаются к соответствующим фазам питающего трехфазного напряжения.

Схема соединения "Треугольник"

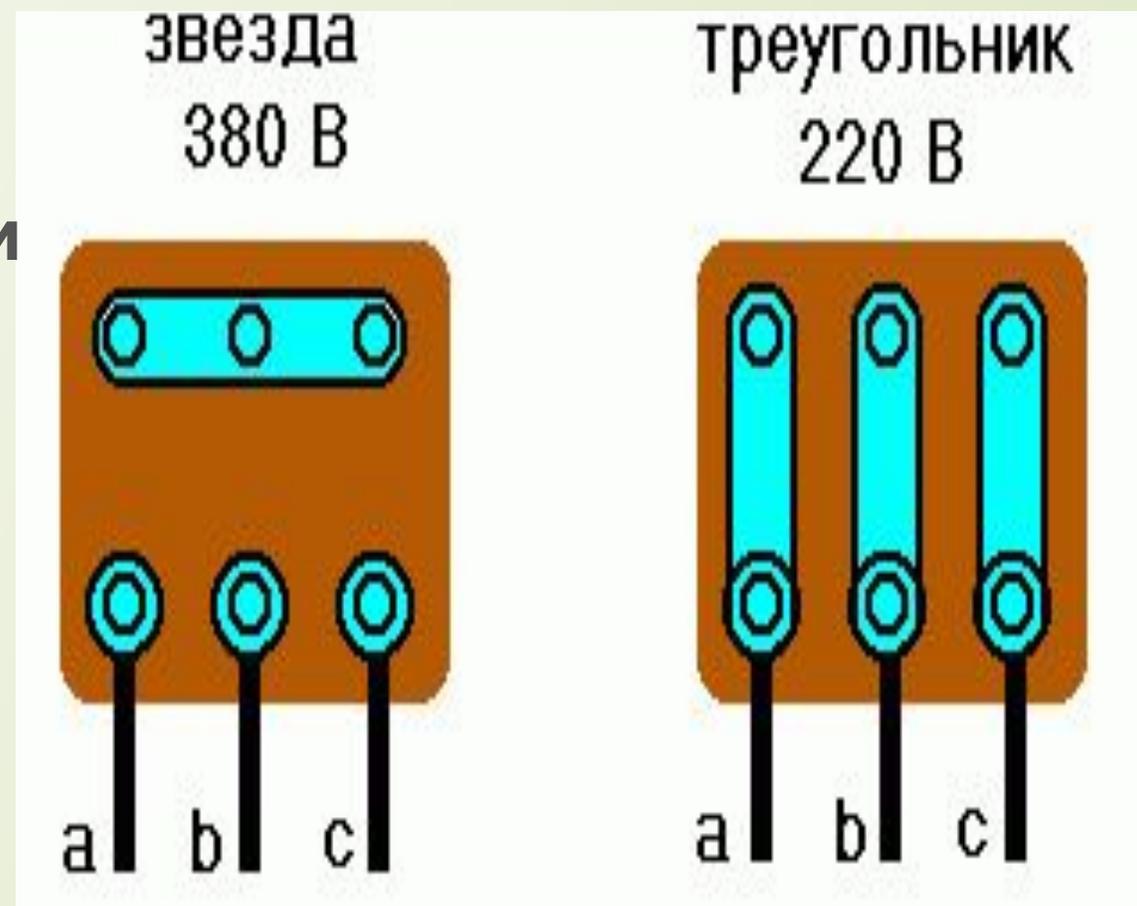


Соединение треугольником



ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВЫВОДОВ ОБМОТОК

Фазы обмотки можно соединить по схеме "звезда" или "треугольник" в зависимости от напряжения сети. Например, если в паспорте двигателя указаны напряжения 220/380 В, то при напряжении сети 380 В фазы соединяют "звездой". Если же напряжение сети 220 В, то обмотки соединяют в "треугольник". В обоих случаях фазное напряжение двигателя равно 220 В.



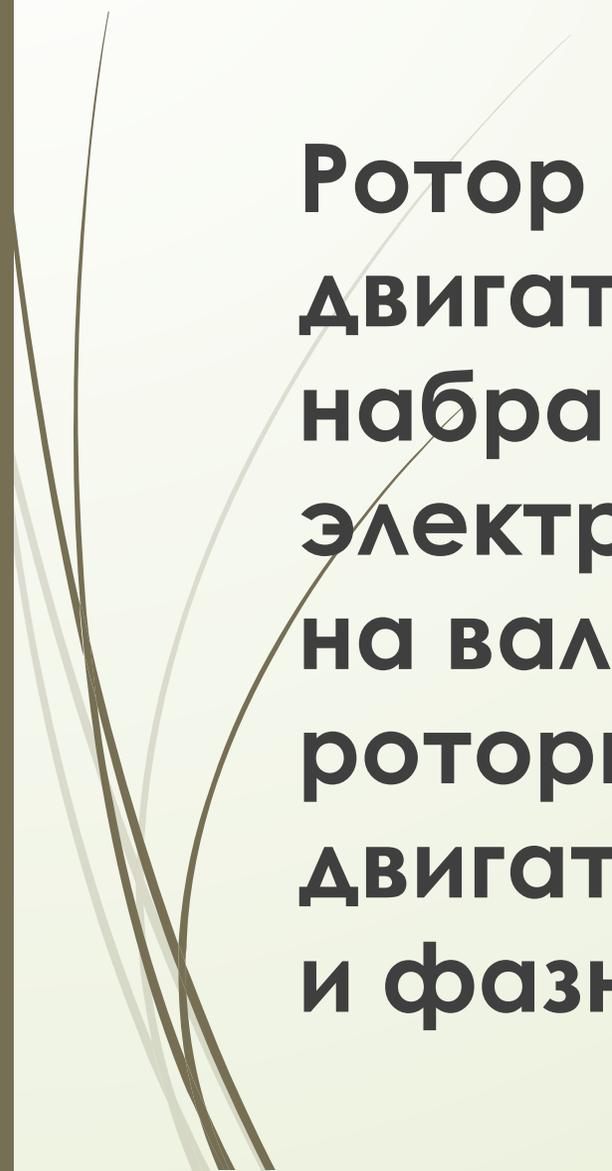
Вывод о соединении звездой и треугольником

- При соединении звездой обмоток асинхронного электродвигателя наблюдается более мягкий запуск и плавная его работа, а также возможность кратковременной перегрузки.
- При соединении треугольником обмоток асинхронного электродвигателя происходит достижение его максимальной мощности, но во время пуска пусковые токи имеют большое значение.
- В связи с вышесказанным, принято асинхронные двигатели средней мощности и выше запускать по схеме звезда. При наборе номинальной частоты вращения в автоматическом режиме происходит переключение его на схему треугольника.



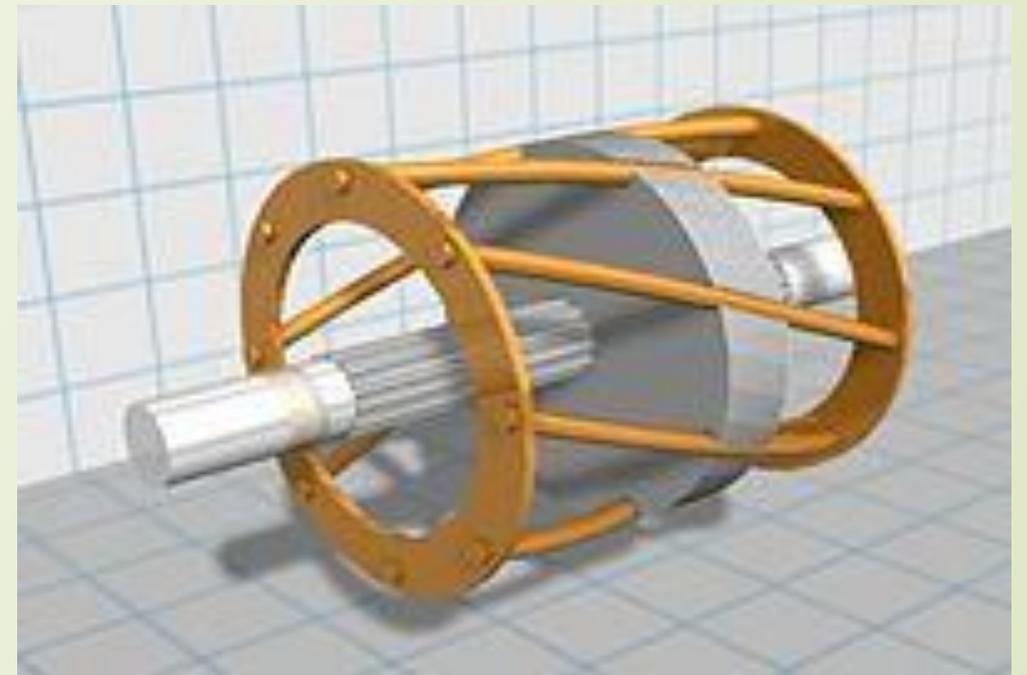
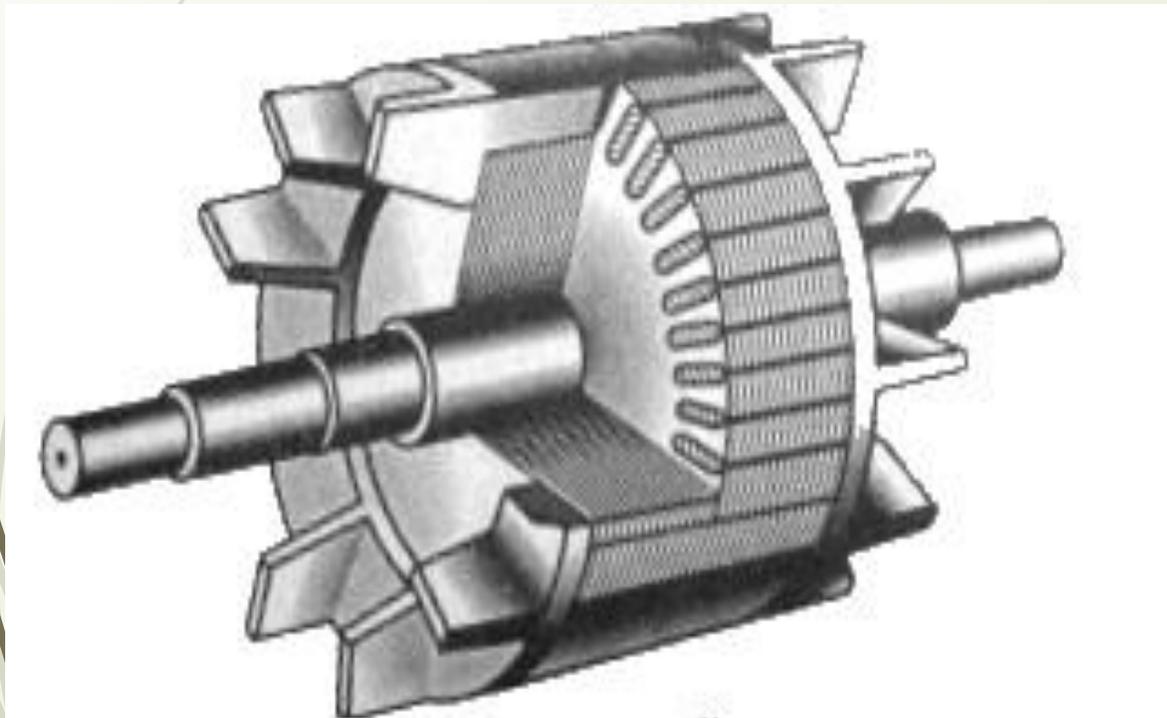
РОТОР

Ротор трехфазного асинхронного двигателя представляет собой цилиндр, набранный из штампованных листов электротехнической стали и насаженный на вал. В зависимости от типа обмотки роторы трехфазных асинхронных двигателей делятся на короткозамкнутые и фазные.



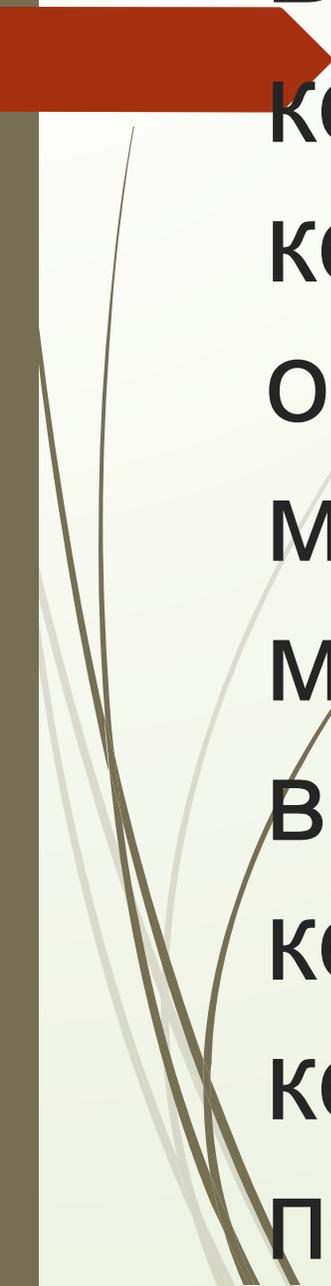
КОРОТКОЗАМКНУТЫЙ РОТОР

Беличья клетка



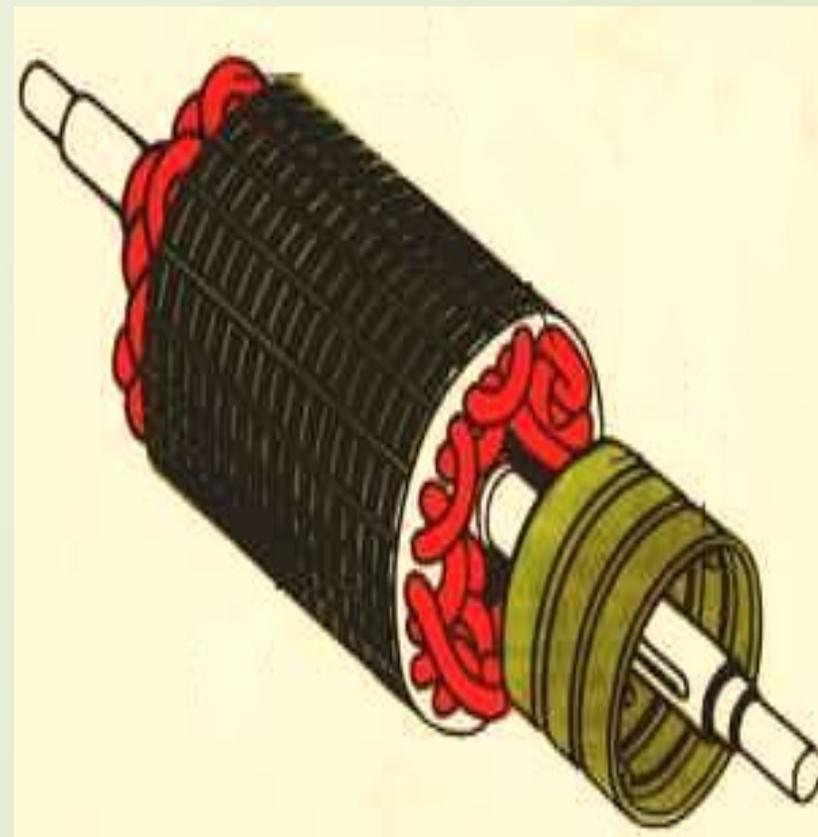


Короткозамкнутая обмотка ротора, часто называемая «беличье колесо» из-за внешней схожести конструкции, состоит из алюминиевых (реже медных, латунных) стержней, замкнутых накоротко с торцов двумя кольцами. Стержни этой обмотки вставляют в пазы сердечника ротора.



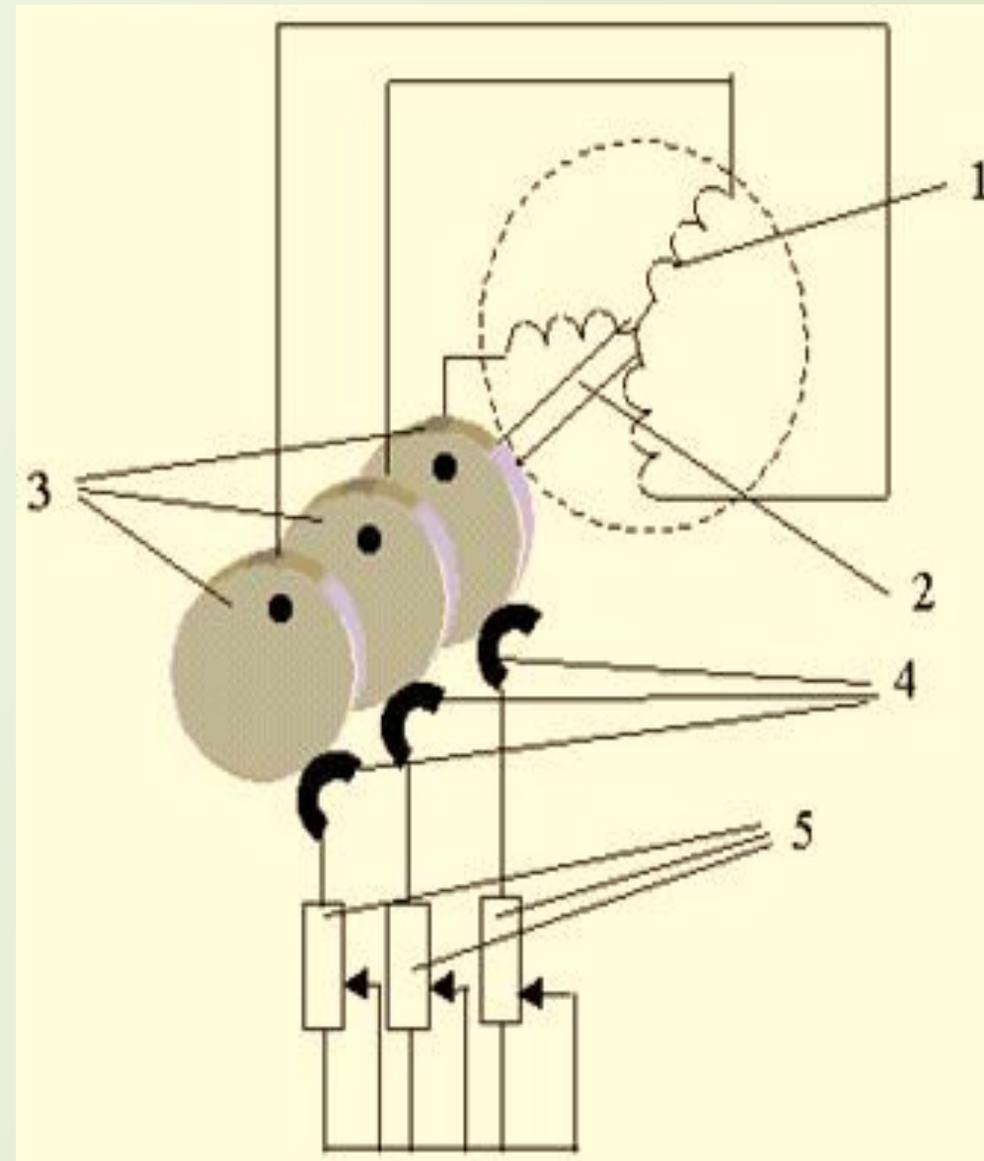
Вместе со стержнями «беличьего колеса» отливают короткозамыкающие кольца и торцевые лопасти, осуществляющие вентиляцию машины. В машинах большой мощности «беличье колесо» выполняют из медных стержней, концы которых соединяют с короткозамыкающими кольцами при помощи сварки.

Асинхронный двигатель с фазным ротором имеет лучшие пусковые и регулировочные свойства, однако ему присущи большие масса, размеры и стоимость, чем асинхронному двигателю с короткозамкнутым ротором.



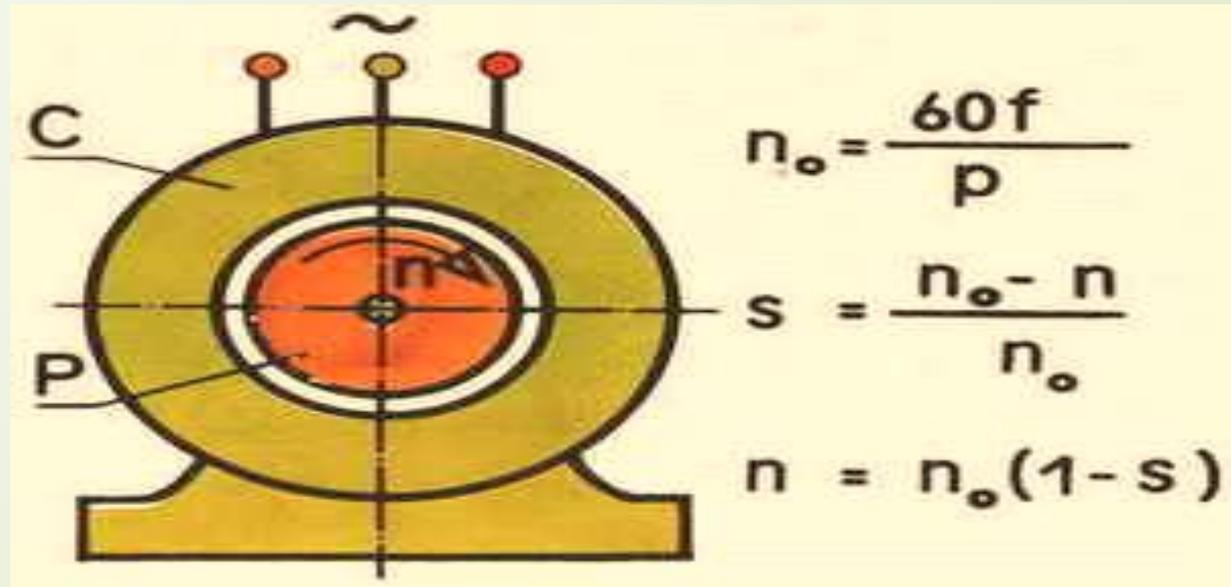
На роторе укладывается трехфазная обмотка с геометрическими осями фазных катушек (1), сдвинутыми в пространстве друг относительно друга на 120 градусов.

Фазы обмотки соединяются звездой и концы их присоединяются к трем контактными кольцам (3), насаженным на вал (2) и электрически изолированным как от вала, так и друг от друга. С помощью щеток (4), находящихся в скользящем контакте с кольцами (3), имеется возможность включать в цепи фазных обмоток регулировочные реостаты (5).



Принцип работы асинхронных электродвигателей

Принцип работы асинхронной машины основан на использовании вращающегося магнитного поля. При подключении к сети трехфазной обмотки статора создается вращающееся **магнитное поле**.





Пересекая проводники обмотки статора и ротора, это поле индуцирует в обмотках ЭДС (согласно закону электромагнитной индукции). При замкнутой обмотке ротора ее ЭДС наводит в цепи ротора ток. В результате взаимодействия тока с результирующим магнитным полем создается электромагнитный момент.

Если этот момент превышает момент сопротивления на валу двигателя, вал начинает вращаться и приводит в движение рабочий механизм. Обычно скорость вращения ротора n_2 не равна скорости магнитного поля n_1 . Отсюда и название двигателя асинхронный, т. е. несинхронный.

НОМИНАЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

	ДВИГАТЕЛЬ АСИНХРОННЫЙ				
	Тип АИР 250S6 У2				
	45 кВт	980 мин ⁻¹			
3Ф~Δ/У	380/660 В	90,1/52,0 А	50 Гц	IP55	Кл.изол. F
ГОСТ183-74	S1	КПД 92,0%	COSφ 0,85	Масса 465 кг	
ТУ У 31.1-37502259-001:2011			№ 1142050287		

Каждый двигатель снабжается техническим паспортом в виде приклепанной металлической таблички, на которой приведены основные характеристики двигателя. В паспорте указан тип двигателя. Например, двигатель типа 4А10082У3: асинхронный электродвигатель серии 4А закрытого исполнения с высотой оси вращения 100 мм, с короткой длиной корпуса, двухполюсный, климатического исполнения У, категории 3.

Заводской номер дает возможность отличить электрическую машину среди однотипных. Далее приведены цифры и символы, которые расшифровываются следующим образом:

- 3 ~ — двигатель трехфазного переменного тока;**
- 50 Hz — частота переменного тока (50 Гц), при которой двигатель должен работать;**
- 4,0 KW — номинальная полезная мощность на валу электродвигателя;**
- косинус ϕ = 0,89 — коэффициент мощности;**



220/380V, 13,6/7,8A — при соединении обмотки статора в треугольник она должна включаться на напряжение 220 В, а при соединении в звезду — на напряжение 380 В. При этом машина, работающая с номинальной нагрузкой, потребляет 13,6 А при включении на треугольник и 7,8 А — при включении на звезду;

S1 — двигатель предназначен для длительного режима работы ;

2880 об/мин — частота вращения электродвигателя при номинальной нагрузке и частоте сети 50 Гц.



Если двигатель работает в холостую, частота вращения ротора приближается к частоте вращения магнитного поля статора;
к. п. д. = 86,5 % — номинальный коэффициент полезного действия двигателя, соответствующий номинальной нагрузке на его валу;
IP44 — степень защиты. Двигатель изготовлен во влагоморозостойком исполнении. Может работать в среде с повышенной влажностью и на открытом воздухе. В паспорте указан ГОСТ, класс изоляции обмотки (для класса В предельно допустимая температура 130° С), масса машины и год выпуска.

Достоинства асинхронных электродвигателей

Широкое распространение трехфазных асинхронных двигателей объясняется простотой их конструкции, надежностью в работе, хорошими эксплуатационными свойствами, невысокой стоимостью и простотой в обслуживании.

