

Презентация на тему:  
«Асинхронный двигатель с короткозамкнутым  
ротором»

Выполнили студенты группы № 31-  
ТЭС

Грыбинчак А.Ф. и Самбиев М.Р.  
Преподаватель – Пашинцева С.Н.

# Введение

---



8 марта 1889 года величайший русский учёный и инженер Михаил Осипович Доливо-Добровольский изобрёл **трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором.**

Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором – это асинхронный электродвигатель, у которого ротор выполнен с короткозамкнутой обмоткой в виде беличьей клетки.

# Технические характеристики

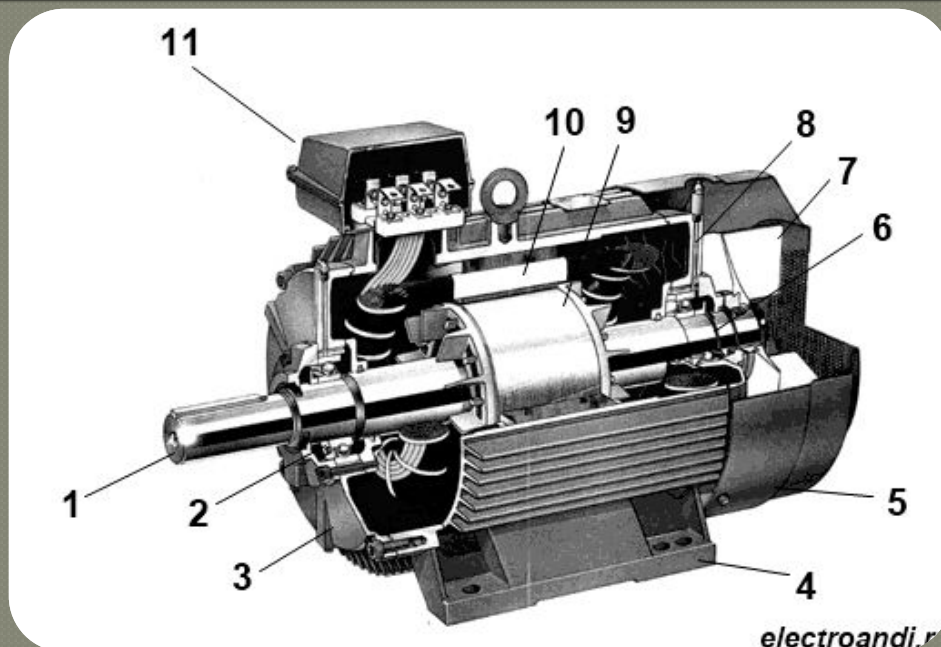
В зависимости от класса электродвигателя, его технические характеристики меняются. В качестве примера будут приведены электромоторы 56 – А2 и 80 – В2

В этом небольшом промежутке на линейке моделей электромоторов с К.З можно отметить следующее:

<b>Мощность</b>	от 0,18 кВт (класс 56 А2) до 2,2 кВт (класс 80 В2)
<b>Ток при макс. напряжении</b>	от 0,55 А до 5 А
<b>КПД</b>	от 66% до 83%
<b>Частота вращения</b>	3000 об./мин.

Технические характеристики конкретного двигателя указаны в его паспорте.

# Устройство

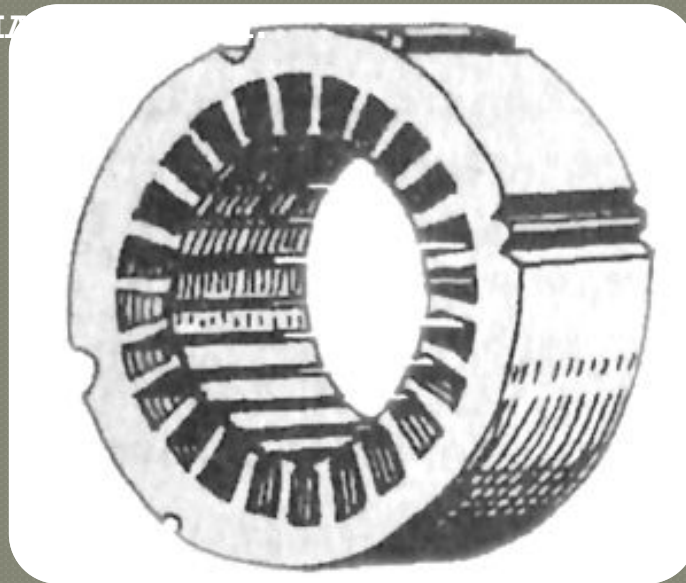


1 - вал, 2,6 - подшипники, 3,8 - подшипниковые щиты, 4 - лапы, 5 - кожух вентилятора, 7 - крыльчатка вентилятора, 9 - короткозамкнутый ротор, 10 - статор, 11 - коробка выводов. Основными частями асинхронного двигателя являются статор (10) и ротор (9).

# Статор

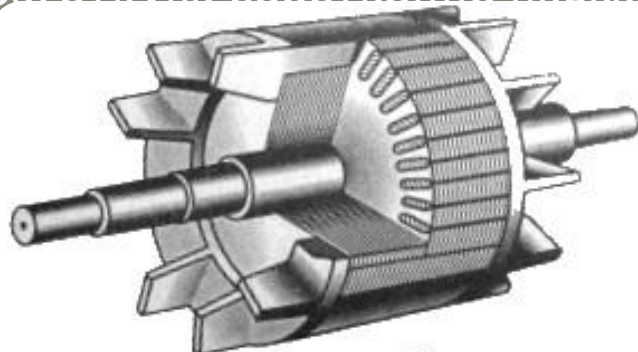
---

**Статор** имеет цилиндрическую форму, и собирается из листов стали. В пазах сердечника статора уложены обмотки статора, которые выполнены из обмоточного провода. Оси обмоток сдвинуты в пространстве относительно друг друга на угол  $120^\circ$ . В зависимости от подаваемого напряжения концы обмоток соединяются треугольником и



# Ротор

**Короткозамкнутый ротор** представляет собой сердечник, набранный из листов стали. В пазы этого сердечника заливается расплавленный алюминий, в результате чего образуются стержни, которые замыкаются накоротко торцевыми кольцами. Эта конструкция называется "**беличьей клеткой**". В двигателях большой мощности вместо алюминия может применяться медь. Беличья клетка представляет собой короткозамкнутую обмотку ротора, откуда собственно название.



короткозамкнутый ротор  
короткозамкнутый ротор



беличья клетка  
беличья клетка



# Принцип работы

При подаче к обмотке статора напряжения, в каждой фазе создаётся магнитный поток, который изменяется с частотой подаваемого напряжения. Эти магнитные потоки сдвинуты относительно друг друга на  $120^\circ$ , как во времени, так и в пространстве. Результирующий магнитный поток оказывается при этом вращающимся.

Результирующий магнитный поток статора вращается и тем самым создаёт в проводниках ротора ЭДС. Так как обмотка ротора, имеет замкнутую электрическую цепь, в ней возникает ток, который в свою очередь взаимодействуя с магнитным потоком статора, создаёт пусковой момент двигателя, стремящийся повернуть ротор в направлении вращения магнитного поля статора. Когда он достигает значения, тормозного момента ротора, а затем превышает его, ротор начинает вращаться. При этом возникает так называемое скольжение.

**Скольжение  $s$**  - это величина, которая показывает, насколько синхронная частота  $n_1$  магнитного поля статора больше, чем частота  $n_2$  вращения ротора, в процентном соотношении

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

относительная разность частот  $n_1 - n_2$

Принцип работы асинхронного двигателя заключается во взаимодействии вращающегося магнитного поля статора и токов, которые наводятся этим магнитным полем в роторе.

Доливо-Добровольский выяснил, что у таких двигателей есть очень серьёзный недостаток – ограниченный пусковой момент. Он также назвал причину этого недостатка – сильно закороченный ротор. Им же была предложена конструкция электродвигателя с фазным ротором.

# Преимущества и недостатки

---

Повсеместное использование асинхронных двигателей с КЗ роторами обусловлено их неоспоримыми преимуществами:

1. Стабильностью работы на оптимальных нагрузках;
2. Высокой надежностью в эксплуатации;
3. Низкие эксплуатационные затраты;
4. Долговечностью функционирования без обслуживания;
5. Сравнительно высокими показателями КПД;
6. Невысокой стоимостью, по сравнению с моделями на основе фазных роторов и с другими типами электромоторов.

Недостатки:

1. Высокие пусковые токи;
2. Чувствительность к перепадам напряжений;
3. Низкие коэффициенты скольжения;
4. Необходимость в применении устройств, таких как преобразователи частоты, пусковые реостаты и др., для улучшения характеристик электромотора;
5. ЭД с КЗ ротором нуждаются в дополнительных коммутационных управляющих устройствах, в случаях, когда возникает необходимость регулировать скорость.

Несмотря на недостатки, они лидируют по показателям их применения.



# Сравнение асинхронных двигателей от синхронных двигателей

---

Двигатели синхронной разновидности сложнее в использовании, поскольку они:

1. в отличие от асинхронных моделей нуждаются в дополнительном источнике постоянного тока;
2. подвержены более быстрому износу деталей (по причине использования контактных колец со щетками);
3. требуют применения вспомогательных механизмов для запуска (индукционный двигатель имеет собственный пусковой момент).

Для асинхронных моделей характерны:

1. простота конструкции;
2. надежность в эксплуатации.

# Применение

---

Электродвигатель с КЗ ротором используется в электроприводах разных станков (грузоподъемных, деревообрабатывающих), в вентиляторах, землеройных машинах, в лифтах, насосах, бытовых приборах и т.д.

ЭД асинхронный с КЗ ротором позволяет значительно снизить энергопотребление оборудованием, которое он питает, обеспечить высокий уровень его надежности, увеличить срок службы. Совокупность этих характеристик, как правило, сразу положительно отражается на модернизации всего производства.

# Заключение

---

Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором является самым распространенным из электрических двигателей, применяемых в промышленности.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**