

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

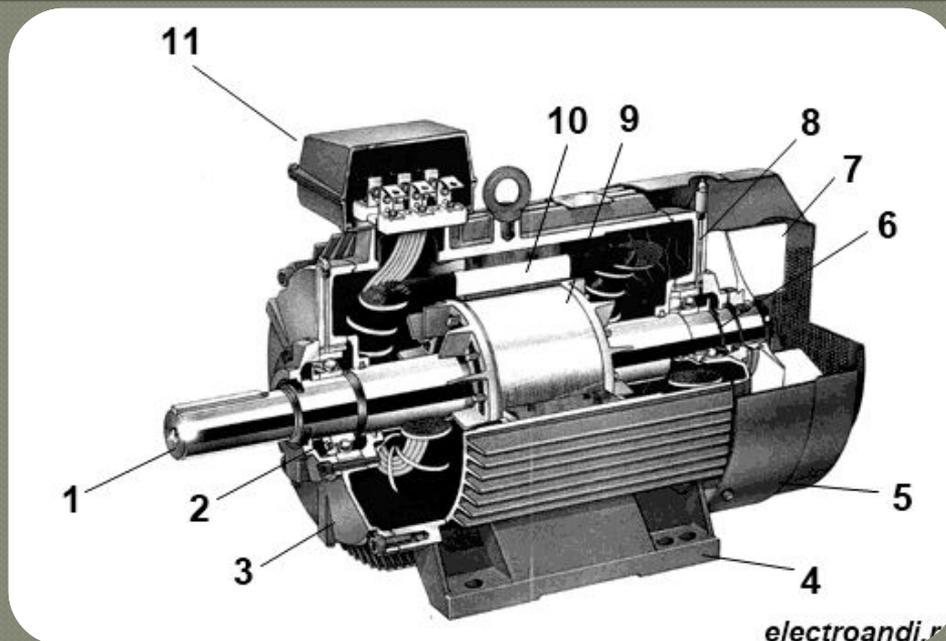
В зависимости от класса электродвигателя, его технические характеристики меняются. В качестве примера будут приведены электромоторы 56 – А2 и 80 – В2

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

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

Технические характеристики конкретного двигателя указаны в его паспорте.

Устройство



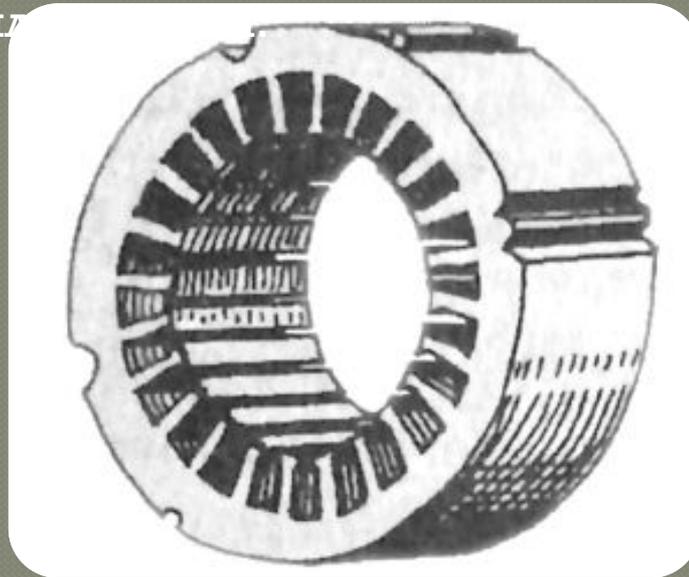
electroandj.r
ејестроандј.р

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).

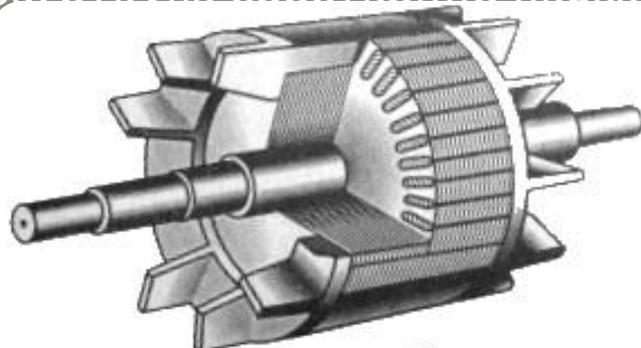
Статор

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° . 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° , 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. АД 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