

Южно-Казахстанская государственная
фармацевтическая академия

Кафедра технология фармацевтического производства

Презентация

На тему: Устройство и принцип действия
асинхронного двигателя

Выполнил: Толеш Н
Группа: 302 ТФПК
Приняла: Бердалиева А.А

Шымкент, 2017 г

План

Введение

Основная часть

1. Применение электрических машин

1.1. Бытовая электрическая техника

2. Электрическое оборудование предприятий

3. Основатели электрических машин

4. Электрический двигатель в разрезе

5. Устройство и принцип действия АД

6. Схемы соединения обмоток

7. Формулы и графики ЭДС

8. Схемы пуска АД

Заключение

Литература

Введение

Асинхронный двигатель - это асинхронная машина, предназначенная для преобразования электрической энергии переменного тока в механическую энергию. Само слово “асинхронный” означает не одновременный. При этом имеется в виду, что у асинхронных двигателей частота вращения магнитного поля статора всегда больше частоты вращения ротора. Работают асинхронные двигатели, как понятно из определения, от сети переменного тока.

Бытовая электрическая техника



Электрическое оборудование предприятий



Станок деревообрабатывающий



Основатели электрических машин

- В 1888 году Никола Тесла, австрийский учёный, получил патент на изобретение многофазных электрических машин.
- Выходец из России Михаил Осипович Доливо-Добровольский уже в 1889 г. получил патент на трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором типа «беличья клетка».

Никола Тесла



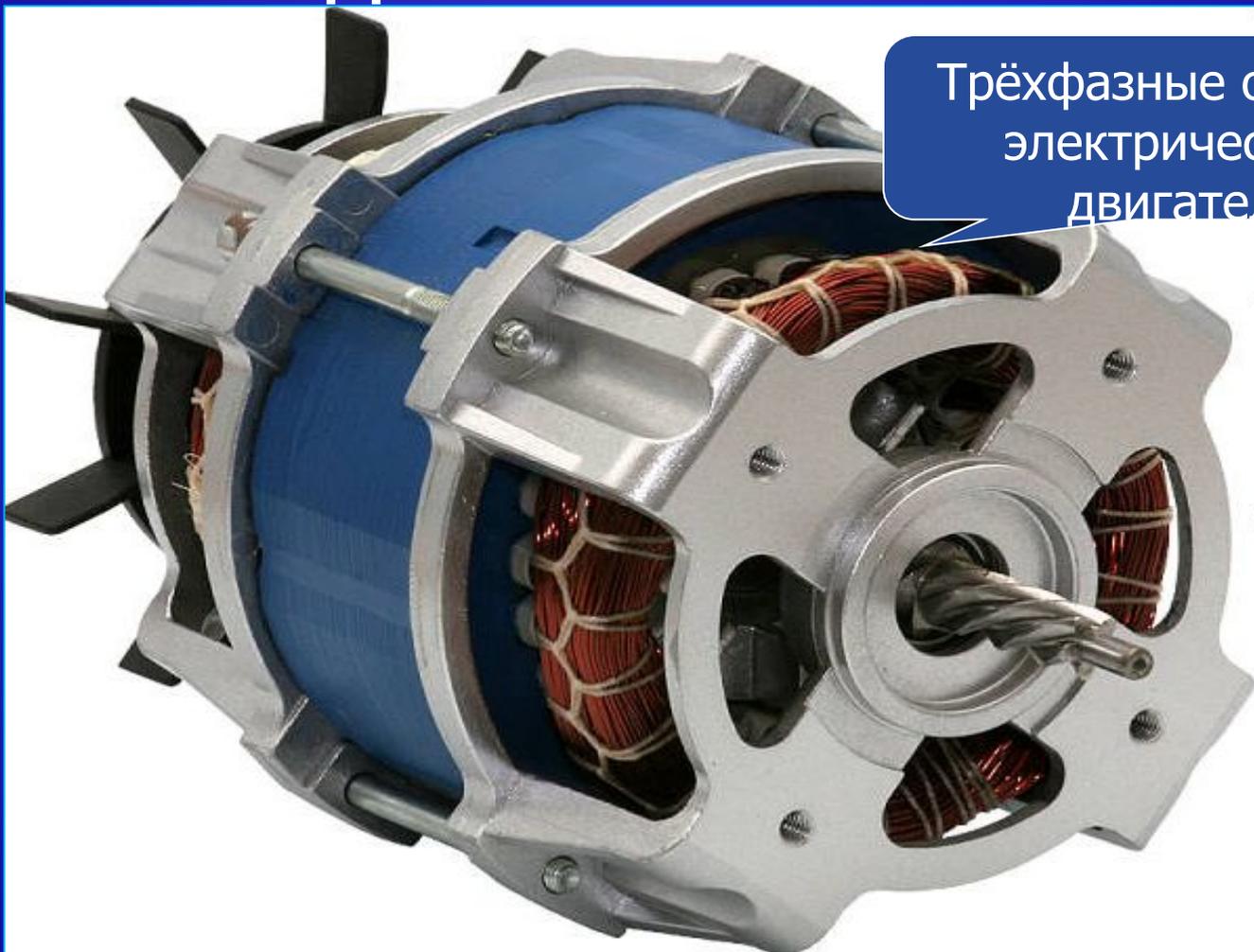
Михаил Доливо-Добровольский



Электрический двигатель в разрезе



Трёхфазный электрический двигатель



Трёхфазные обмотки
электрического
двигателя

Принцип действия АД

- Принцип действия основан на явлении электромагнитной индукции. При подачи напряжения на обмотки статора внутри него возникает вращающееся магнитное поле. Это поле пронизывает ротор и в его обмотках возникает переменный электрический ток.

Взаимодействие переменного тока в роторе с вращающимся магнитным полем статора создаёт вращающийся момент.

$$M = c \Phi I_2 \cos \psi_2$$

c - констр.коэфф.-т, Φ -магнитный поток, I_2 - ток в роторе,

ψ_2 - сдвиг по фазе между ЭДС и током ротора

Ротор двигателя начинает вращаться в ту же сторону, что и статор, но с небольшим отставанием, т.е.

асинхронно

Схема соединения обмоток АД

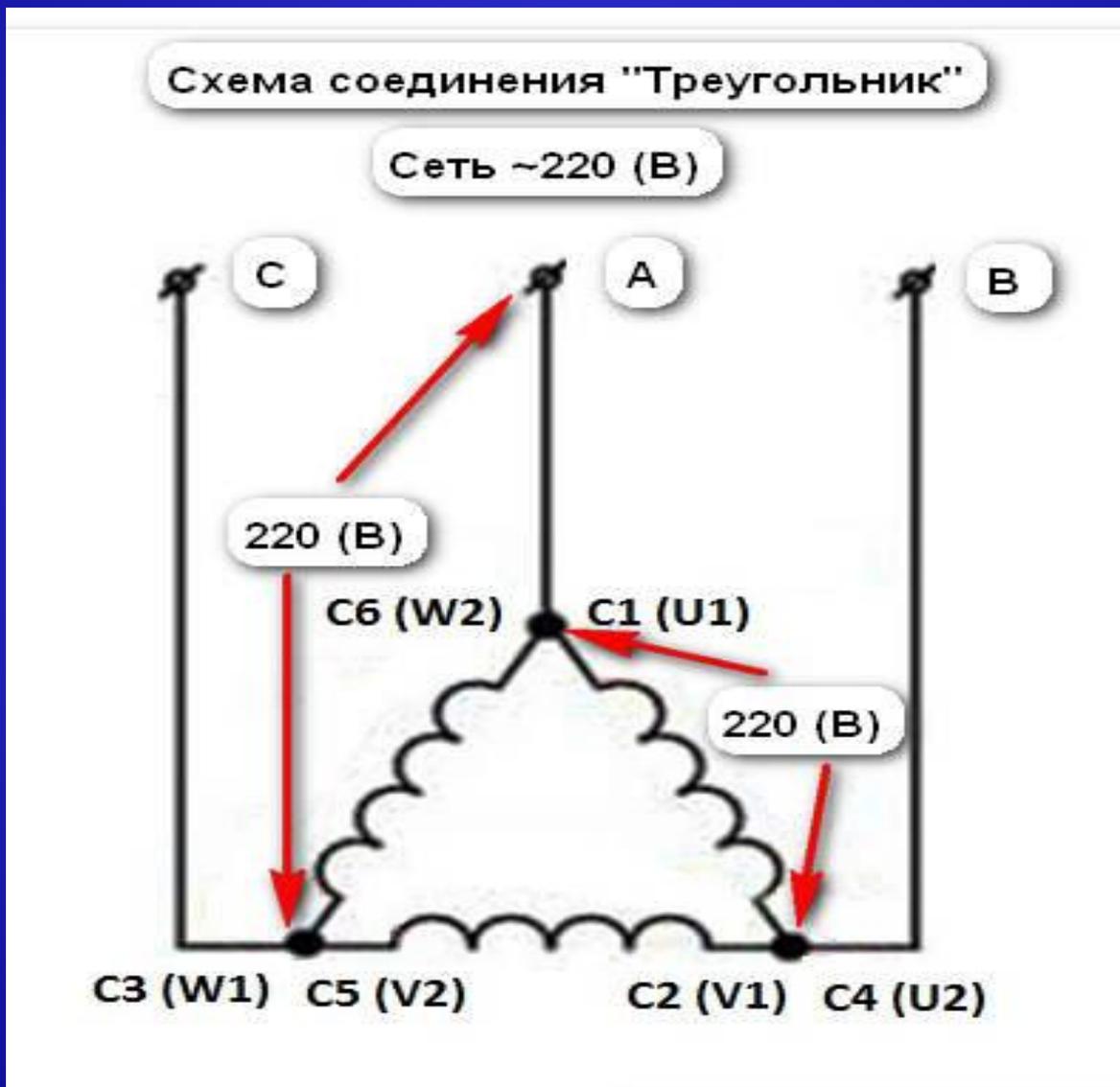
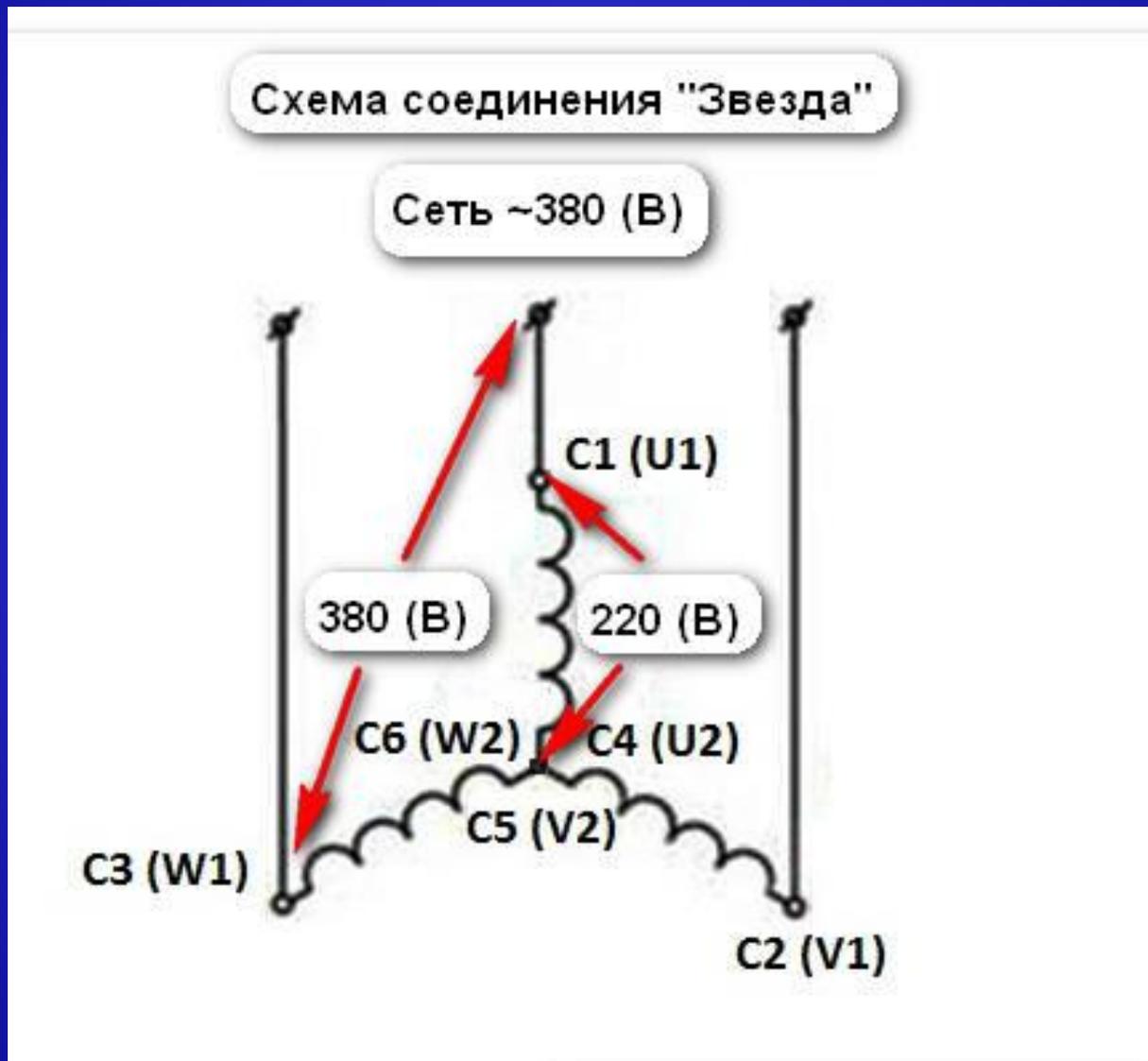


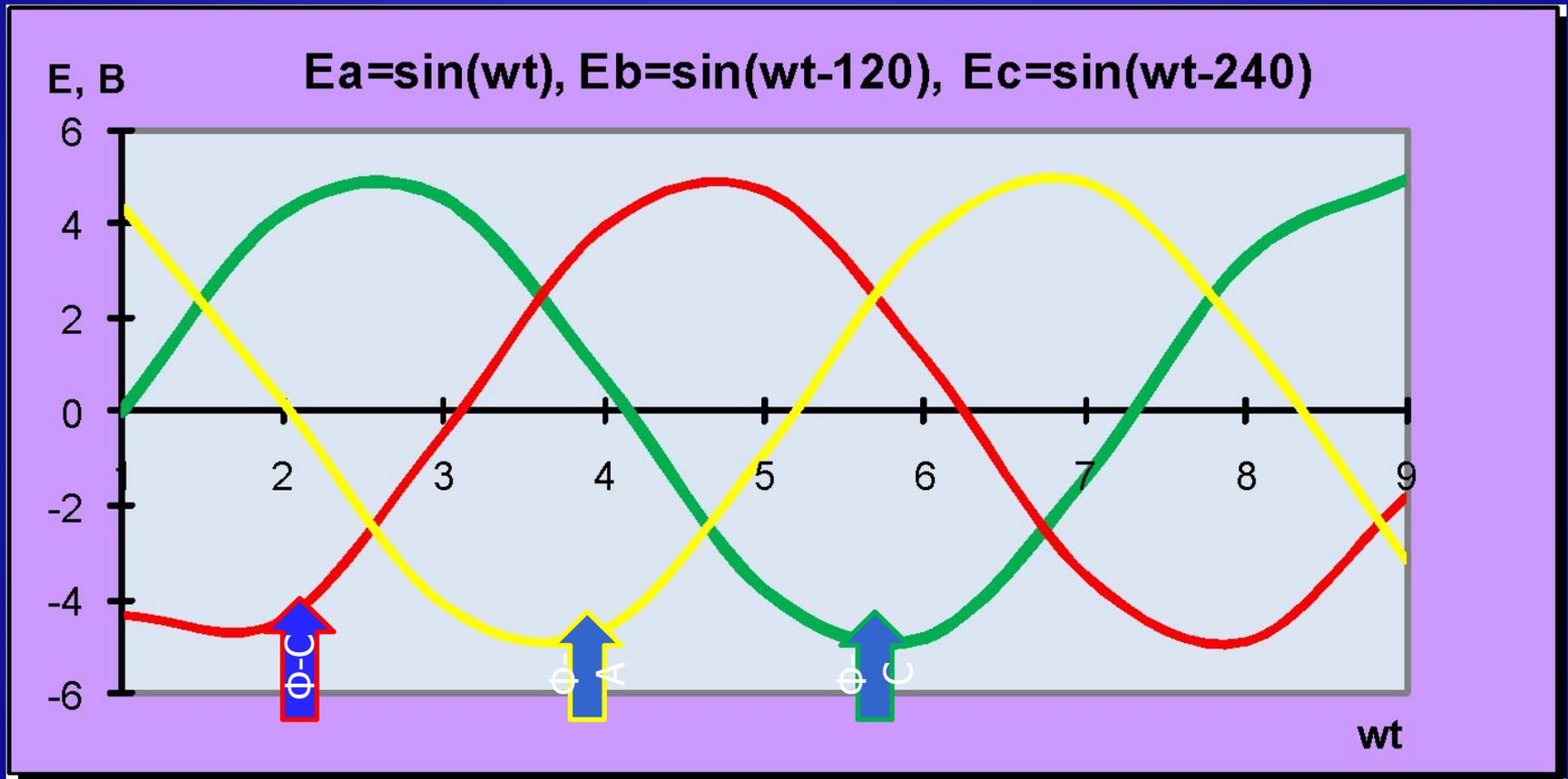
Схема соединения обмоток АД



Формулы 3-х фазных ЭДС

E_0, B	5								
wt	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$E_a = E_0 \sin(wt)$	0	4.2	4.5	0.7	-3.7	-4.7	-1.3	3.2	4.9
$E_b = E_0 \sin(wt-120)$	-4.3	-4.4	-0.4	3.9	4.7	1.1	-3.4	-4.9	-1.8
$E_c = E_0 \sin(wt-240)$	4.3	0.1	-4.1	-4.6	-0.8	3.6	4.8	1.5	-3.1

Графики трёхфазных ЭДС



Основные определения и формулы АД

- $n_0 = (60f)/p$, об/мин, p – число пар полюсов
 f – частота тока
- n_0 - скорость вращения маг.поля
- n - скорость вращения ротора
- Скольжение двигателя $S = (n_0 - n)/n_0$
При пуске в ход АД: $n=0, S=1$
Номинальный режим АД: $S_n = (2 \div 5)\%$
- $B_A = B_m \sin(\omega t)$ – магнитная индукция фазы А
- $B_B = B_m \sin(\omega t - 120^\circ)$ - магнитная индукция фазы В
- $B_C = B_m \sin(\omega t - 240^\circ)$ - магнитная индукция фазы С

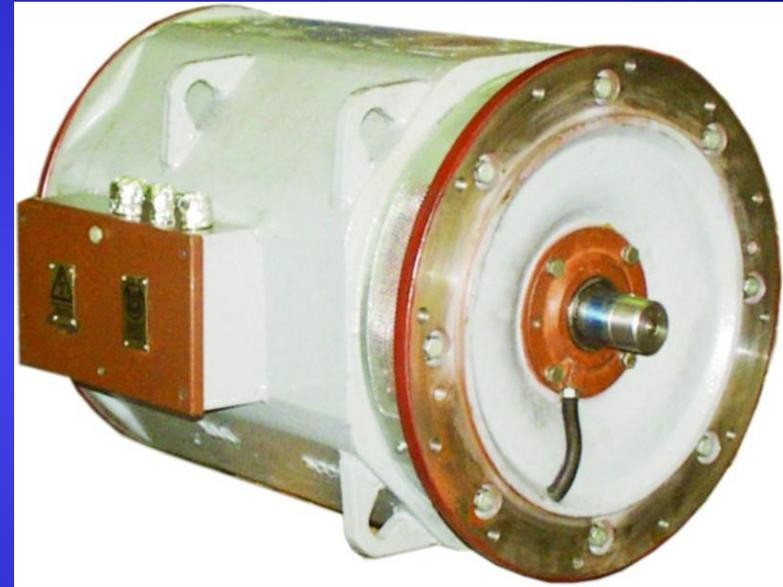


Виды асинхронных машин

АД общего назначения



тяговый двигатель



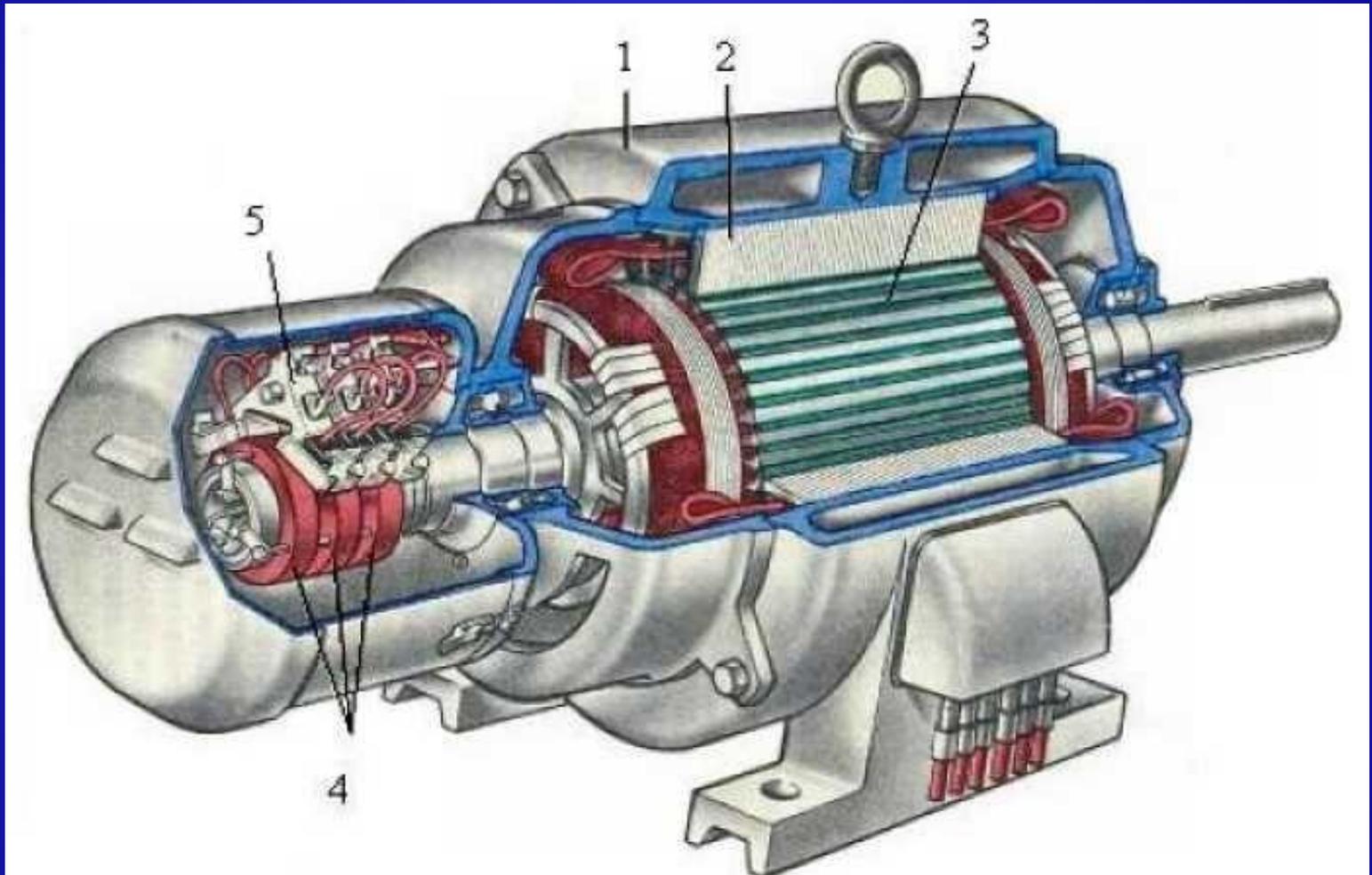
- АД общего назначения применяют в различных областях промышленности (в основном с к/з ротором)
- Тяговые двигатели используются в электровозах, поездах



Устройство трёхфазного двигателя



АД с фазным ротором



Статор А Д

- Статор асинхронного электродвигателя является неподвижной частью.
- Чтобы уменьшить потери на вихревые токи, сердечник статора набирают из тонких штампованных стальных листов.
- В пазы статора закладывают обмотку из медной проволоки. Фазовые обмотки статора электродвигателя соединяются «звездой» или «треугольником»

Ротор асинхронного двигателя

a)

Короткозамкнутый в
форме беличьего
колеса



фазный ротор

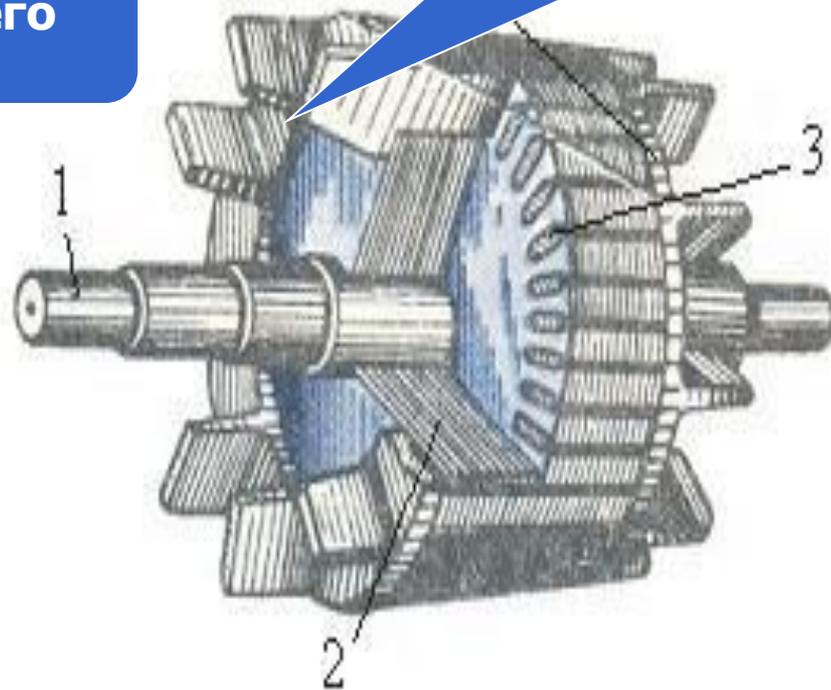
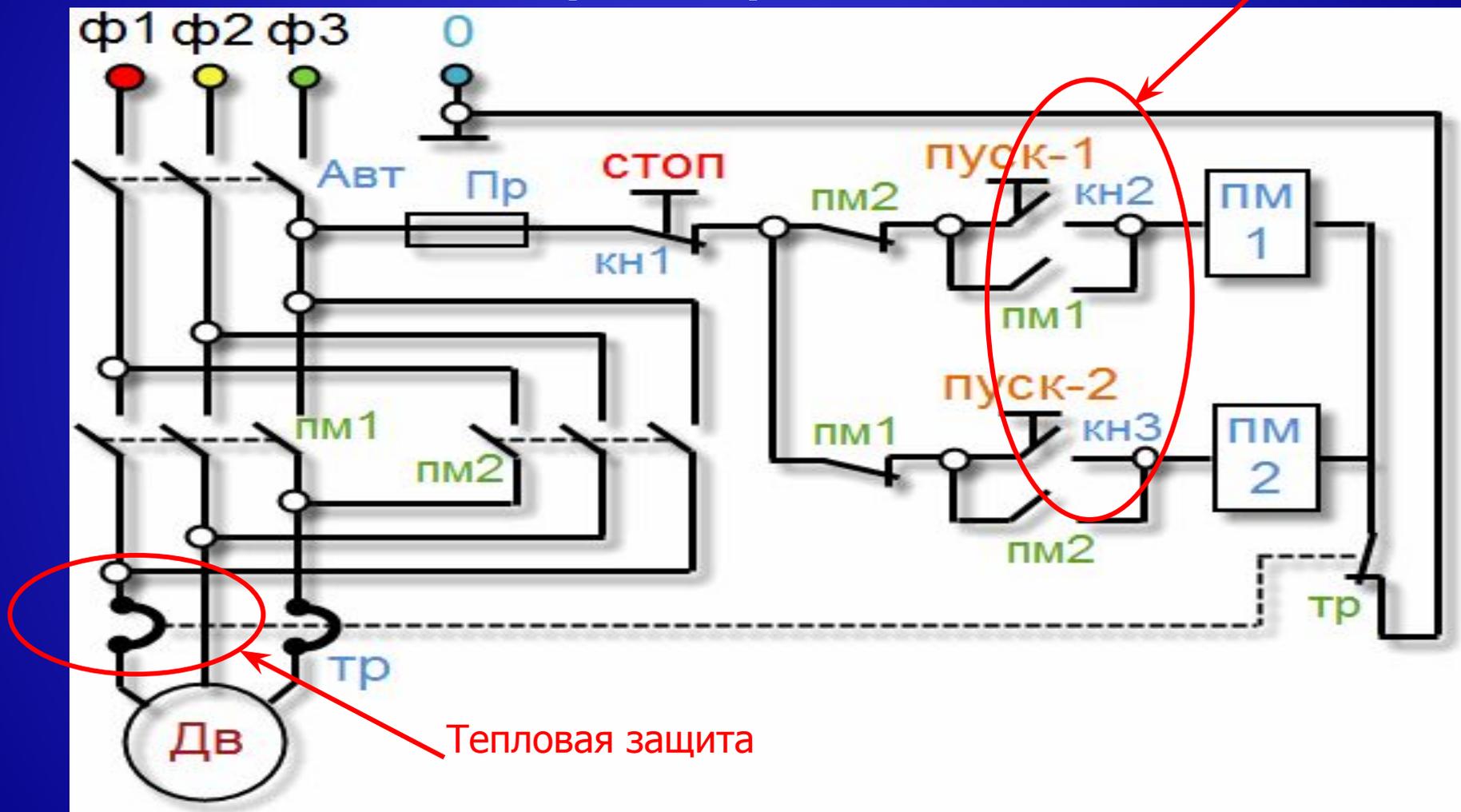
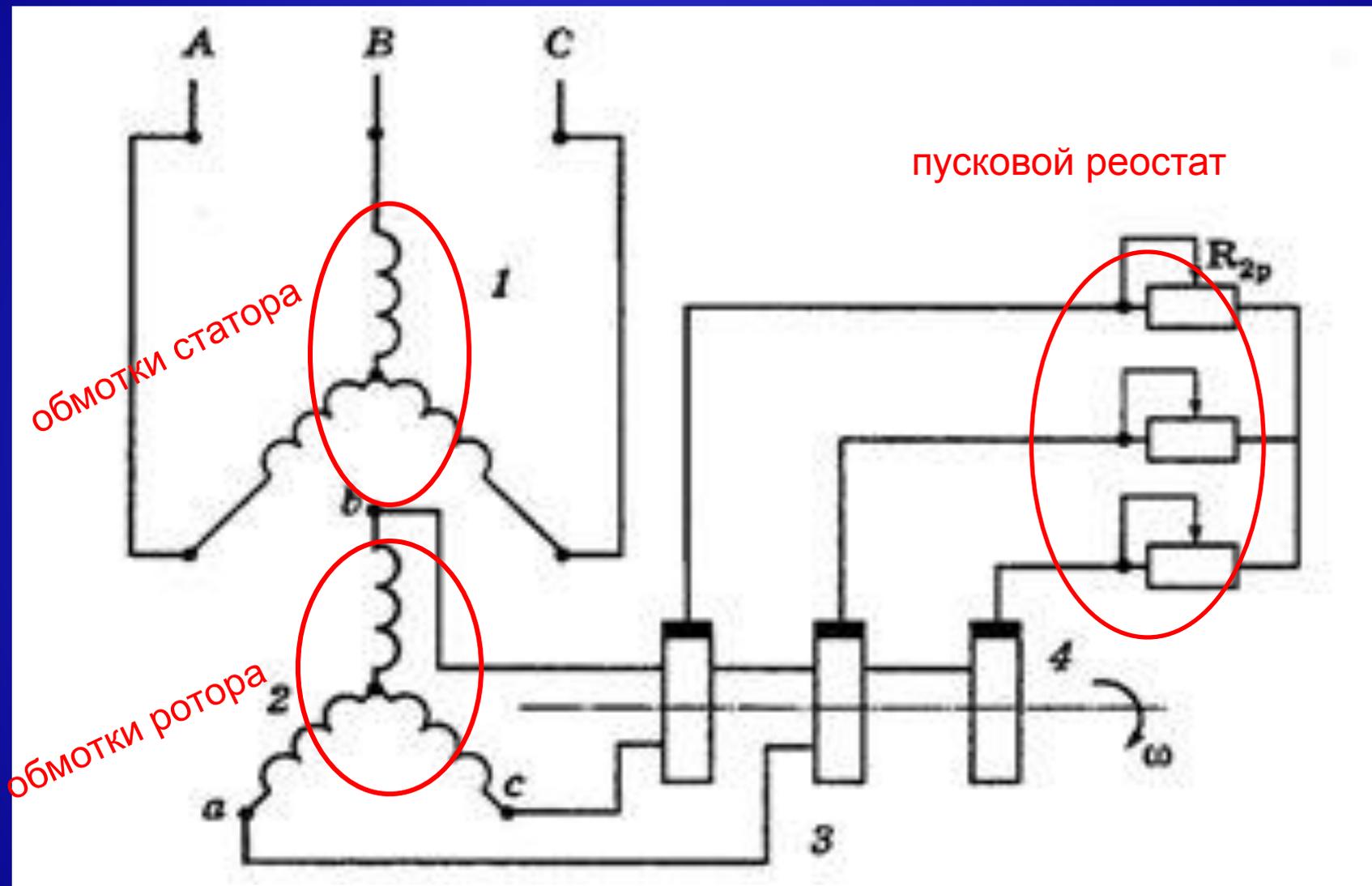


Схема пуска и защиты АД с к.з ротором



Пуск АД с фазным ротором



Заключение

Принцип работы асинхронного двигателя заключается во взаимодействии вращающегося магнитного поля статора и токов, которые наводятся этим магнитным полем в роторе. Причём вращающий момент может возникнуть только в том случае, если существует разность частот вращения магнитных полей.

Тесты по АД

Тест №1

Неподвижные части АД:

Статор

Ротор

Вентилятор



Тест №2 по АД

Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии треугольником

$$I_{л} = I_{ф}$$

$$I_{л} = \sqrt{3} * I_{ф}$$

$$I_{ф} = \sqrt{3} * I_{л}$$



Тест №3 по АД

Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1000 об/мин. Частота вращения ротора 950 об/мин. Определить скольжение ($S=(n_0-n)/n_0$)

50

0,5

0,05



Тест №4 по АД

1889 года величайший русский учёный и инженер Михаил Осипович Доливо-Добровольский изобрёл

трёхфазный асинхронный двигатель

Статор

Короткозамкнутый ротор



Тест №5 по АД

Асинхронная машина, предназначенная для преобразования электрической энергии переменного тока в механическую энергию

Асинхронный двигатель

Ротор

Статор



Тест №6 по АД

Величина, которая показывает, насколько синхронная частота n_1 магнитного поля статора больше, чем частота вращения ротора n_2 , в процентном соотношении.

Ротор

Скольжение s

Частоты вращения



Тест №7 по АД

Само слово “асинхронный”
означает

увеличится

не одновременный

двигатель



Тест №8 по АД

Основными частями асинхронного двигателя являются

Подшипники

Вал

Статор и ротор



Тест №9 по АД

Роторы асинхронного двигателя
бывают двух видов:

Постоянный и переменный

Сдвинуты и относительный

Короткозамкнутый и фазный ротор



Тест №10 по АД

Имеет цилиндрическую форму, и собирается из листов стали

Статор

Ротор

Вал

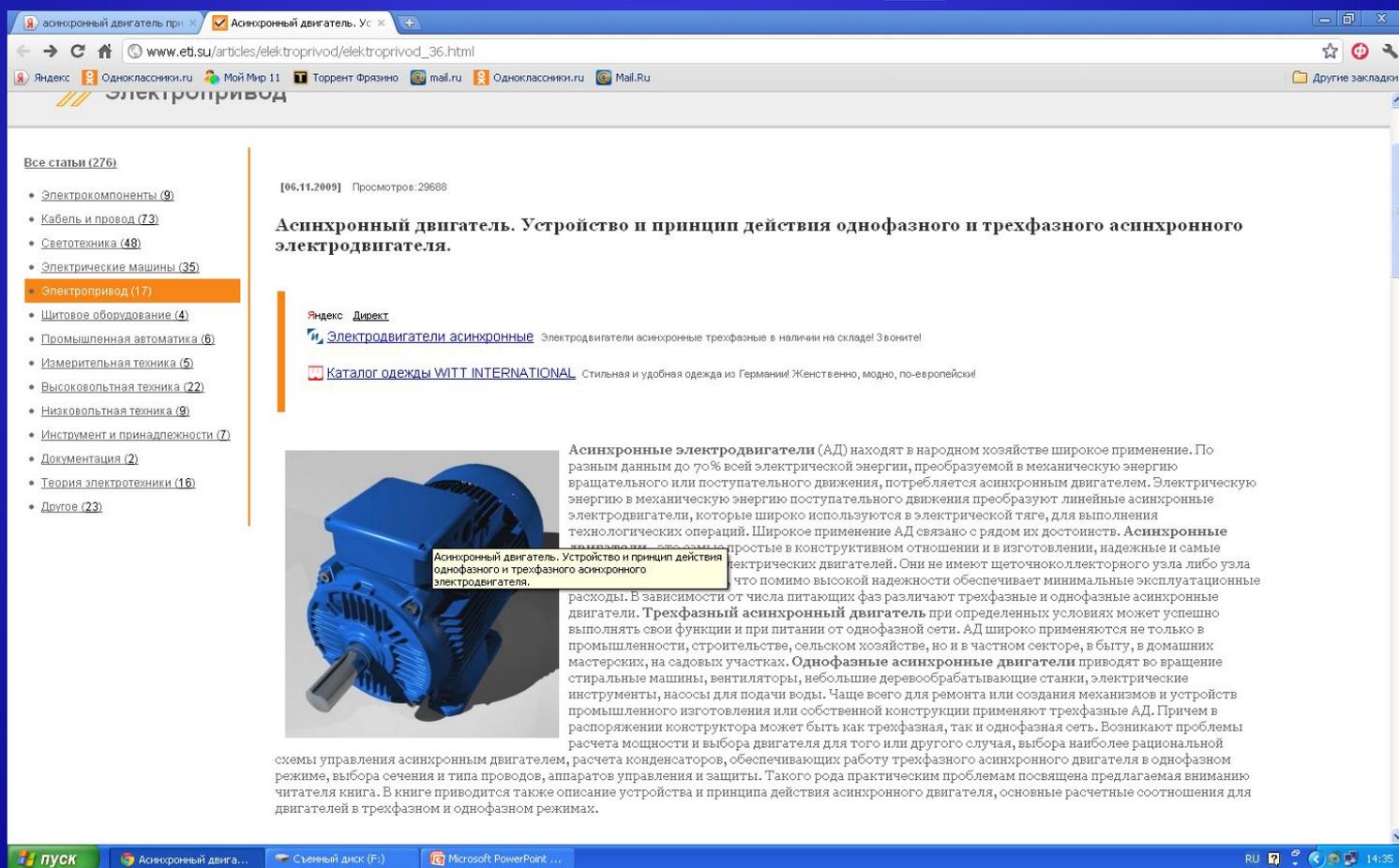


Закрепление материала

1. Схемы соединения обмоток АД
2. Устройство 3-х фазного АД
3. Основные определения и формулы
4. Виды асинхронных машин
5. Устройство ротора АД
6. Формулы и график 3-х фазных ЭДС
7. Схема пуска АД с к.з ротором
8. Схема пуска АД с фазным ротором

Интернет ресурсы

http://www.eti.su/articles/elektroprivod/elektroprivod_36.html



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying the URL www.eti.su/articles/elektroprivod/elektroprivod_36.html. The page title is "Асинхронный двигатель. Устройство и принцип действия однофазного и трехфазного асинхронного электродвигателя." The article content includes a 3D rendering of a blue asynchronous motor and a detailed text description of its operation and applications. The text explains that asynchronous motors (AD) are widely used in household and industrial settings due to their simplicity, reliability, and low maintenance costs. It also mentions that three-phase asynchronous motors are commonly used in industrial production and construction.

Асинхронный двигатель. Устройство и принцип действия однофазного и трехфазного асинхронного электродвигателя.

Асинхронные электродвигатели (АД) находят в народном хозяйстве широкое применение. По разным данным до 70% всей электрической энергии, преобразуемой в механическую энергию вращательного или поступательного движения, потребляется асинхронным двигателем. Электрическую энергию в механическую энергию поступательного движения преобразуют линейные асинхронные электродвигатели, которые широко используются в электрической тяге, для выполнения технологических операций. Широкое применение АД связано с рядом их достоинств. Асинхронные электродвигатели просты в конструктивном отношении и в изготовлении, надежные и самые дешевые из электрических двигателей. Они не имеют щеточноколлекторного узла либо узла коммутации, что помимо высокой надежности обеспечивает минимальные эксплуатационные расходы. В зависимости от числа питающих фаз различают трехфазные и однофазные асинхронные двигатели. Трехфазный асинхронный двигатель при определенных условиях может успешно выполнять свои функции и при питании от однофазной сети. АД широко применяются не только в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, но и в частном секторе, в быту, в домашних мастерских, на садовых участках. Однофазные асинхронные двигатели приводят во вращение стиральные машины, вентиляторы, небольшие деревообрабатывающие станки, электрические инструменты, насосы для подачи воды. Чаще всего для ремонта или создания механизмов и устройств промышленного изготовления или собственной конструкции применяют трехфазные АД. Причем в распоряжении конструктора может быть как трехфазная, так и однофазная сеть. Возникают проблемы расчета мощности и выбора двигателя для того или другого случая, выбора наиболее рациональной схемы управления асинхронным двигателем, расчета конденсаторов, обеспечивающих работу трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме, выбора сечения и типа проводов, аппаратов управления и защиты. Такого рода практическим проблемам посвящена предлагаемая вниманию читателя книга. В книге приводится также описание устройства и принципа действия асинхронного двигателя, основные расчетные соотношения для двигателей в трехфазном и однофазном режимах.

Интернет - ссылки

1. <http://electricalschool.info/spravochnik/maschiny/>
2. http://www.induction.ru/library/book_001/glava4/4-10.html
3. <http://zametkielectrika.ru/sxema-puska-asinxronnogo-dvigatelya/>
4. <http://ecodelo.org/sites/default/files/4/images/5555.JPG>

