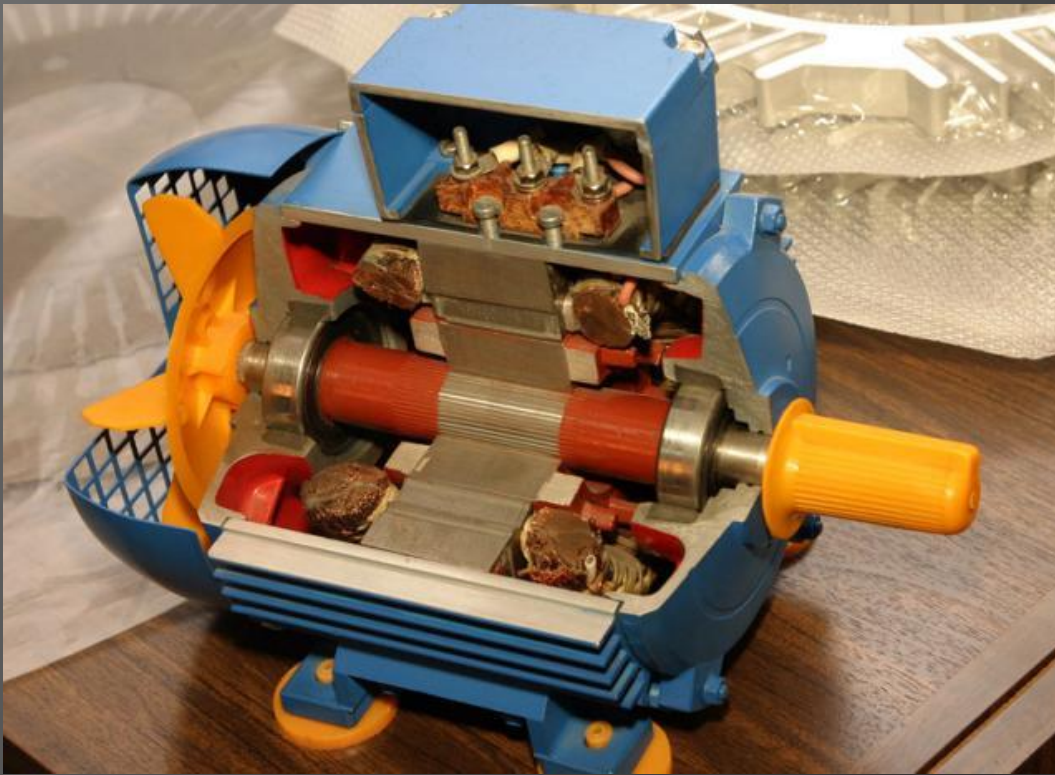
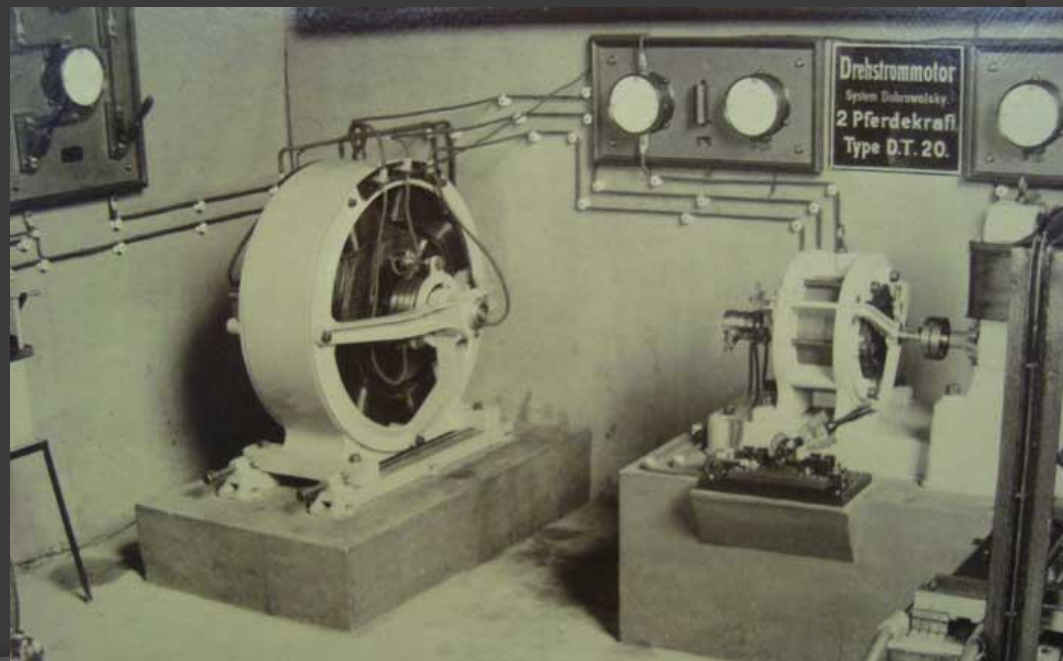


Асинхронные машины



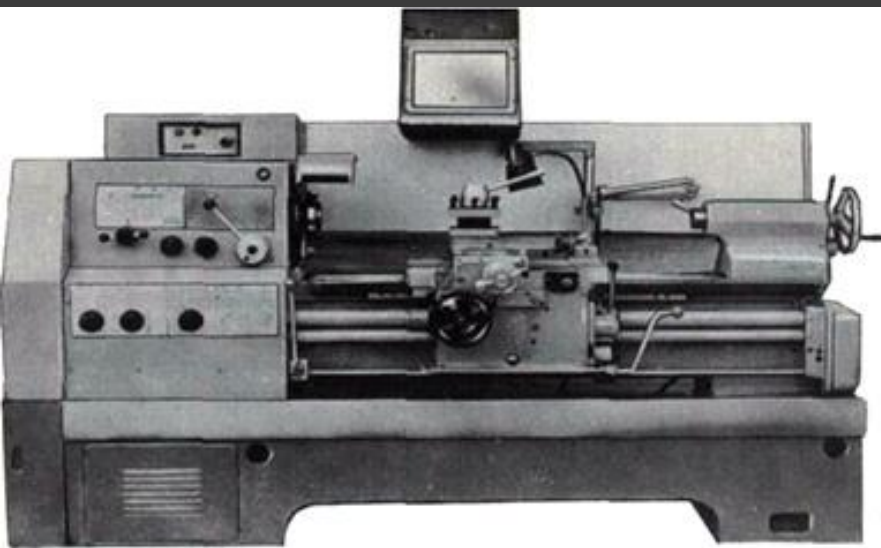
- В настоящее время асинхронные машины используются в основном в режиме двигателя. Машины мощностью больше 0.5 кВт обычно выполняются трёхфазными, а при меньшей мощности – однофазными.
- Впервые конструкция трёхфазного асинхронного двигателя была разработана, создана и опробована нашим русским инженером М. О. Доливо-Добровольским в 1889-91 годах. Демонстрация первых двигателей состоялась на Международной электротехнической выставке во Франкфурте на Майне в сентябре 1891 года. На выставке было представлено три трёхфазных двигателя разной мощности. Самый мощный из них имел мощность 1.5 кВт и использовался для приведения во вращение генератора постоянного тока.

Конструкция асинхронного двигателя, предложенная Доливо-Добровольским, оказалась очень удачной и является основным видом конструкции этих двигателей до настоящего времени.

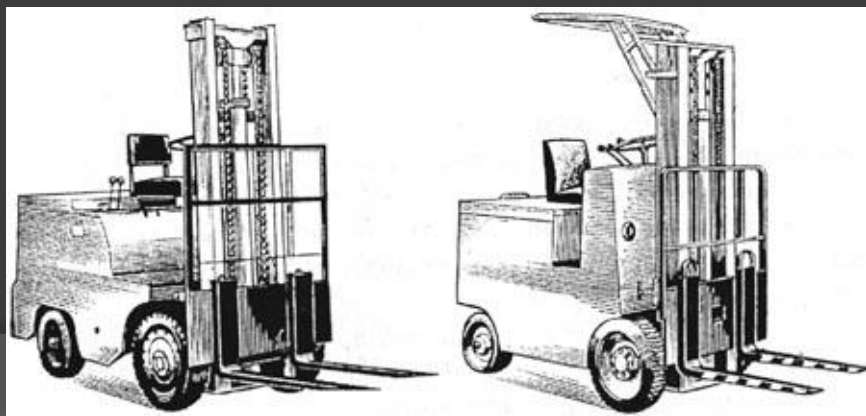




За прошедшие годы асинхронные двигатели нашли очень широкое применение в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Их используют в электроприводе металлорежущих станков, подъёмно-транспортных машин, транспортёров, насосов, вентиляторов. Маломощные двигатели используются в устройствах автоматики.

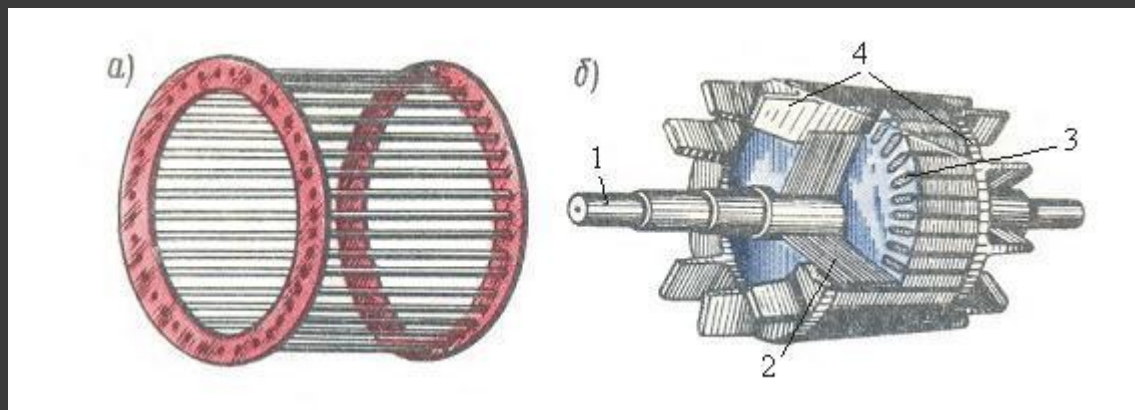
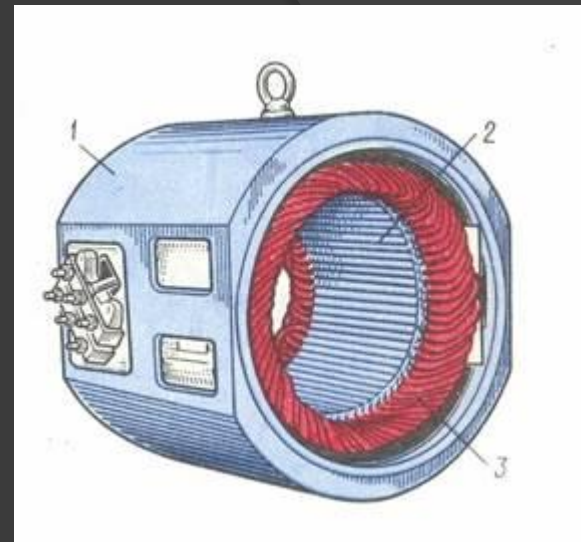


Широкое применение асинхронных двигателей объясняется их достоинствами по сравнению с другими двигателями: высокая надёжность, возможность работы непосредственно от сети переменного тока, простота обслуживания.

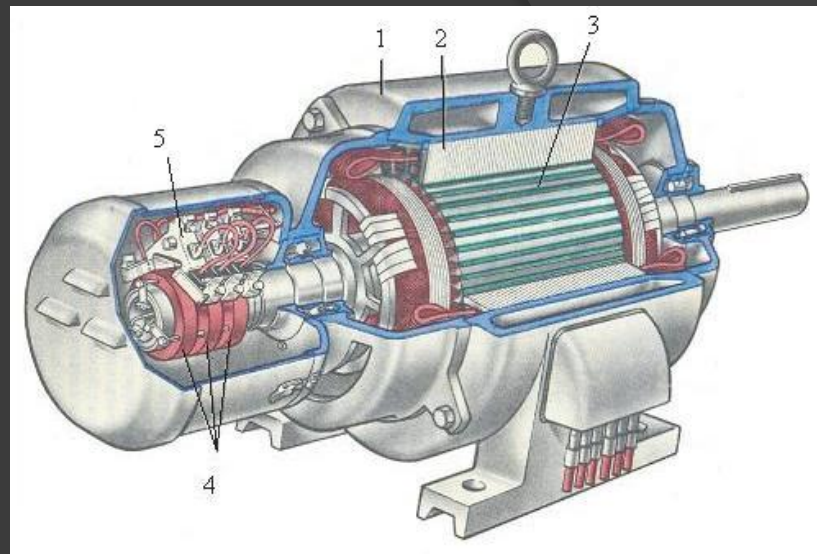


Неподвижная часть машины называется **статор**, подвижная – **ротор**. Сердечник статора набирается из листовой электротехнической стали и запрессовывается в станину. На рисунке показан сердечник статора в сборе. Станина (1) выполняется литой, из немагнитного материала. Чаще всего станину выполняют из чугуна или алюминия. На внутренней поверхности листов (2), из которых выполняется сердечник статора, имеются пазы, в которые закладывается **трёхфазная обмотка** (3). Обмотка статора выполняется в основном из изолированного медного провода круглого или прямоугольного сечения, реже – из алюминия.

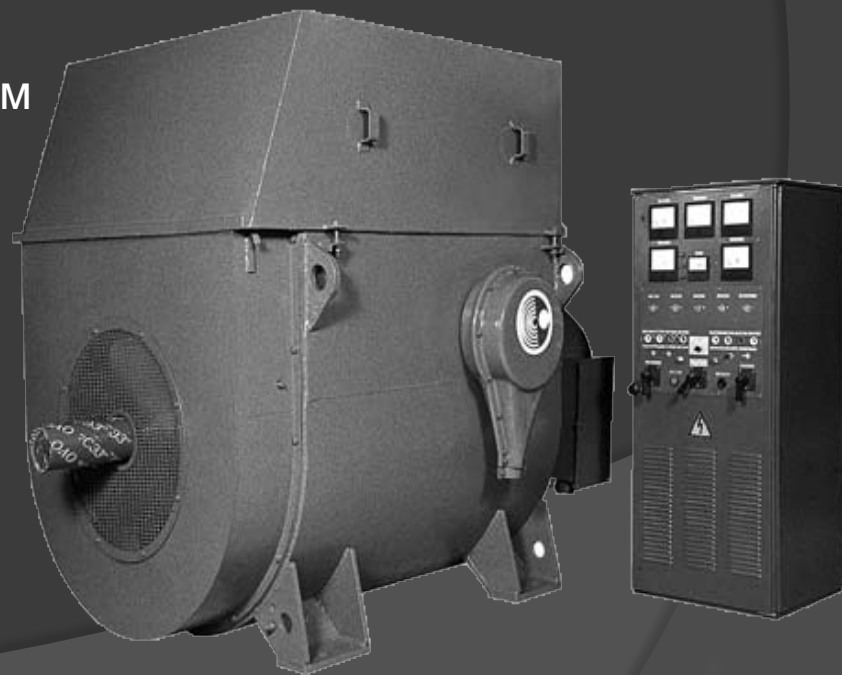
Обмотка статора состоит из трёх отдельных частей, называемых **фазами**. Начала фаз обозначаются буквами с1,с2,с3, концы – с4,с5,с6. **Сердечник ротора** набирается из листов электротехнической стали, на внешней стороне которых имеются пазы, в которые закладывается обмотка ротора. Обмотка ротора бывает двух видов: **короткозамкнутая** и **фазная**. Соответственно этому асинхронные двигатели бывают с короткозамкнутым ротором и фазным ротором (с контактными кольцами).



Доливо-Добровольский первым создал двигатель с короткозамкнутым ротором и исследовал его свойства. Он выяснил, что у таких двигателей есть очень серьёзный недостаток – ограниченный пусковой момент. Доливо-Добровольский назвал причину этого недостатка – сильно закороченный ротор. Им же была предложена конструкция двигателя с фазным ротором.



Асинхронная машина с фазным ротором в разрезе: 1 – станина, 2 – обмотка статора, 3 – ротор, 4 – контактные кольца, 5 – щетки.



Двигатели с контактными кольцами на роторе находят применение лишь при тяжелых условиях пуска, а также при необходимости плавного регулирования частоты вращения: в лифтах, грузовых устройствах и т.п.



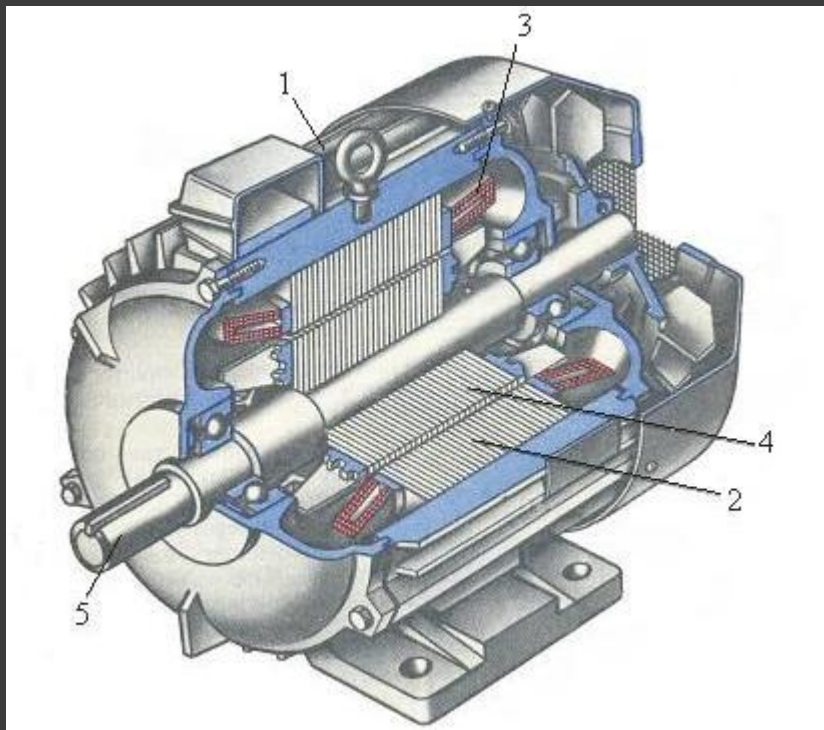
Одним из типов электродвигателей асинхронных трехфазных с фазным ротором является тип- АК4, предназначенный для привода механизмов, требующих регулирования частоты вращения, а также для привода механизмов с тяжелыми условиями пуска

Может применяться в любом механизме, где требуются указанные качества.



А теперь рассмотрим асинхронные машины с короткозамкнутым ротором

На рисунке приведен вид асинхронной машины с короткозамкнутым ротором в разрезе: 1 – станина, 2 – сердечник статора, 3 – обмотка статора, 4 – сердечник ротора с короткозамкнутой обмоткой, 5 – вал.



Короткозамкнутая обмотка ротора, часто называемая «беличья клетка» из-за внешней схожести конструкции, состоит из медных или алюминиевых стержней, замкнутых накоротко с торцов двумя кольцами. Стержни этой обмотки вставляют в пазы сердечника ротора. Сердечники ротора и статора имеют зубчатую структуру. В машинах малой и средней мощности обмотку обычно изготавливают путём заливки расплавленного алюминиевого сплава в пазы сердечника ротора. Вместе со стержнями «беличьей клетки» отливают короткозамыкающие кольца и торцевые лопасти, осуществляющие вентиляцию машины. В машинах большой мощности «беличью клетку» выполняют из медных стержней, концы которых соединяют с короткозамыкающими кольцами при помощи сварки.

Зачастую пазы ротора или статора делают скошенными для уменьшения высших гармонических ЭДС, вызванных пульсациями магнитного потока из-за наличия зубцов, магнитное сопротивление которых существенно ниже магнитного сопротивления обмотки, а также для снижения шума, вызываемого магнитными причинами. Для улучшения пусковых характеристик асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором, а именно, увеличения пускового момента и уменьшения пускового тока, на роторе применяют специальную форму паза. При этом внешняя от оси вращения часть паза ротора имеет меньшее сечение, чем внутренняя. Это позволяет использовать эффект вытеснения тока, за счет которого увеличивается активное сопротивление обмотки ротора при больших скольжениях (при пуске).

Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором имеют небольшой пусковой момент и значительный пусковой ток, что является существенным недостатком «беличьей клетки». Поэтому их применяют в тех электрических приводах, где не требуются большие пусковые моменты. Из достоинств следует отметить лёгкость в изготовлении, и отсутствие электрического контакта со статической частью машины, что гарантирует долговечность и снижает затраты на обслуживание.

Этот тип двигателей получил наибольшее распространение и применяется во всех сферах жизни человека.

