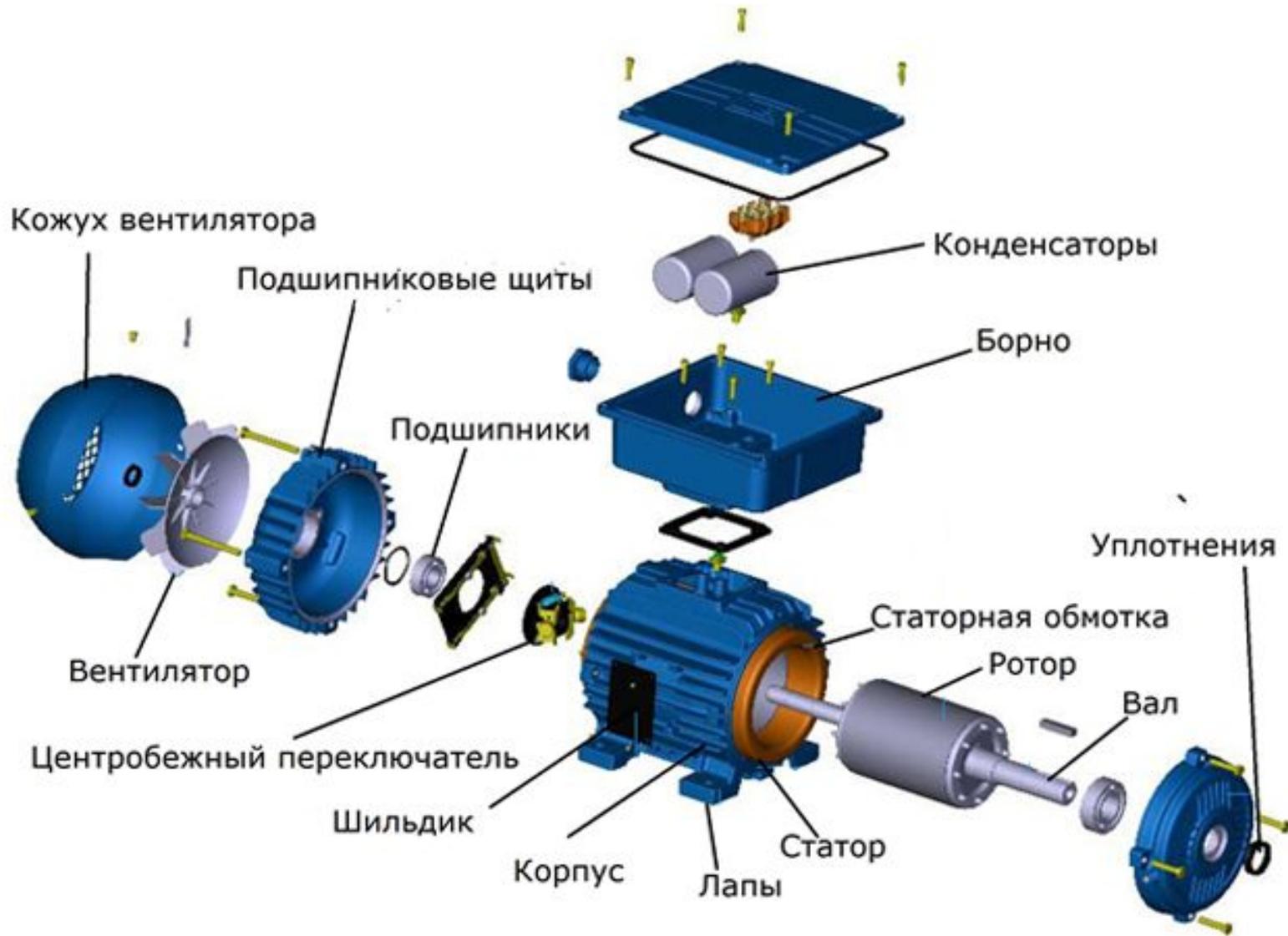


Однофазный асинхронный двигатель



- *Однофазные асинхронные двигатели выпускают от 5 Вт до 10 кВт.*
- *Данные двигатели используются: в приводе стиральных машин, холодильников, центрифуг, заточных и небольших обрабатывающих станков и т.д.*
- *По своему устройству однофазный АД аналогичен трехфазному и состоит из статора, в пазах которого уложена однофазная обмотка и короткозамкнутого ротора.*

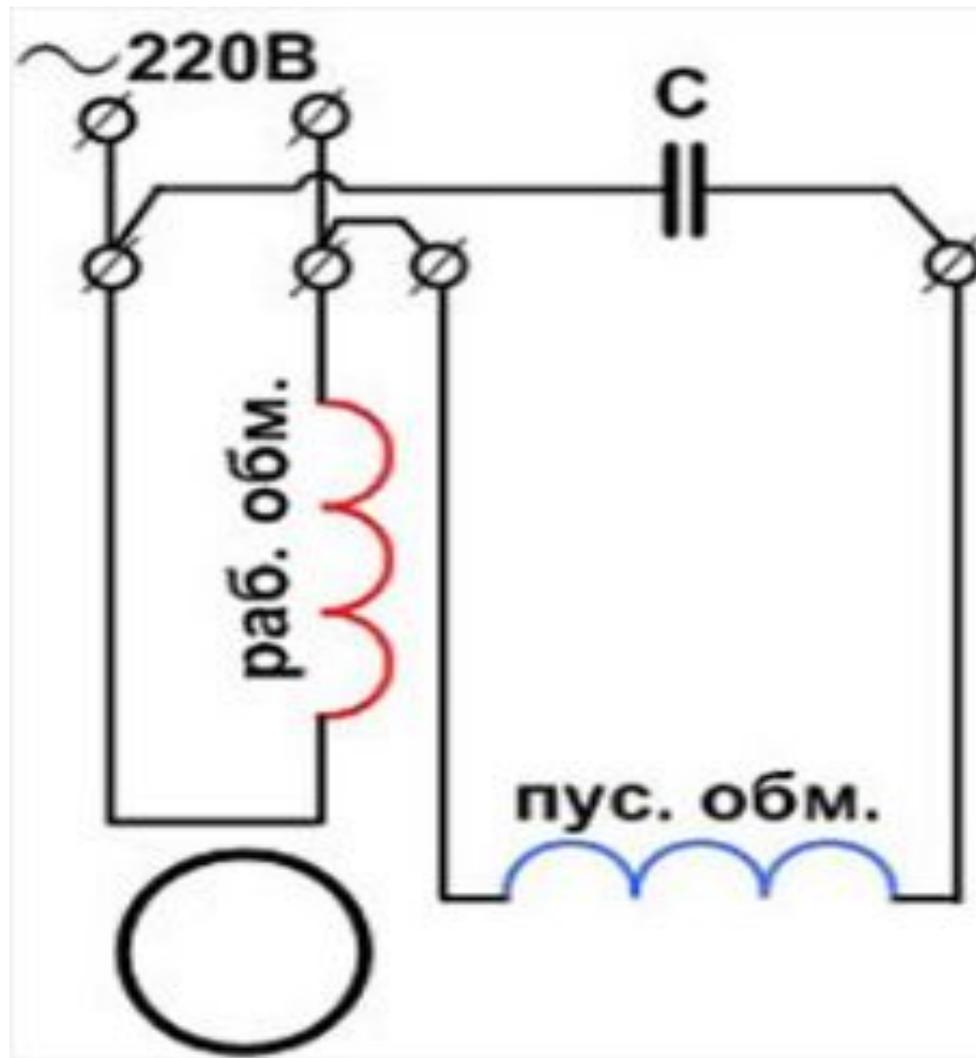
Конструкция однофазного АД



Сравнение однофазных и трехфазных АД

- Однофазные АД по сравнению с трехфазными двигателями обычно имеют несколько худшие технические характеристики. Мощность однофазного АД составляет не более 70% от мощности трехфазного АД в том же габарите. Однофазные АД, кроме того, имеют более низкую перегрузочную способность

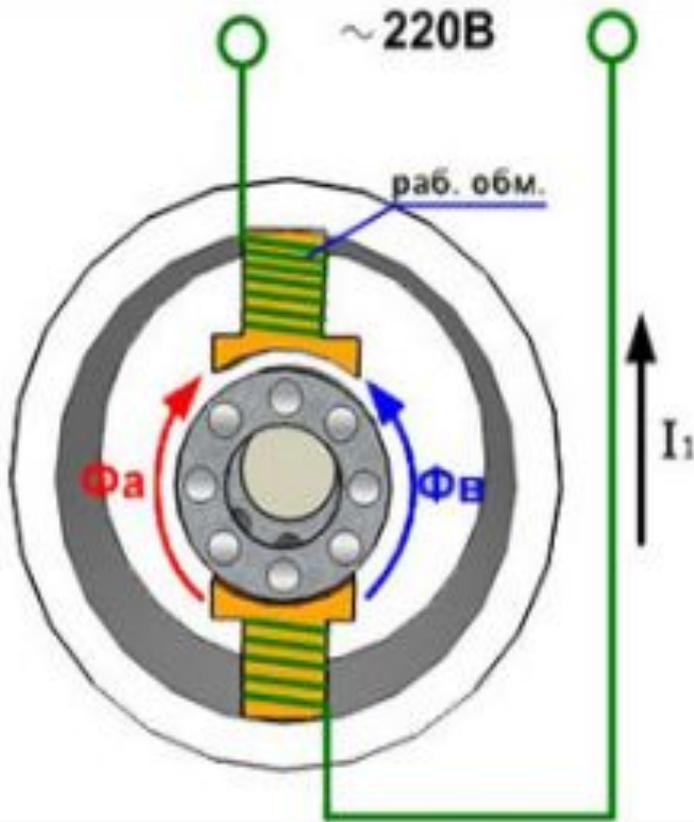
Схема включения однофазного АД



Принцип работы однофазного АД

- Особенность работы однофазного АД заключается в том, что при включении однофазной обмотки статора в сеть МДС статора создает не вращающийся, а пульсирующий магнитный поток с амплитудой Φ_{\max} , изменяющейся от $+\Phi_{\max}$ до $-\Phi_{\max}$. При этом ось магнитного потока остается неподвижной в пространстве.

Принцип работы однофазного АД



- Двигатель имеет на статоре две обмотки – основную (рабочую) и пусковую, которая используется для пуска АД. Ротор АД выполнен короткозамкнутым в виде беличьей клетки.
- Однофазный ток I_1 этой обмотки создает **пульсирующее магнитное** поле, которое можно разложить на два поля Φ_a и Φ_b , имеющие равные амплитуды и вращающиеся в противоположные стороны с одинаковой скоростью.

$$n_{\text{пр}} = n_{\text{обр}} = f_1 \cdot 60 / p = n_1$$

Условимся считать поток Φ_a , вращающийся в направлении вращения ротора, прямым, а поток Φ_b - обратным.

Частота вращения ротора n_2 меньше частоты вращения статора n_1 , поэтому скольжение ротора относительно вращающегося потока Φ_a будет

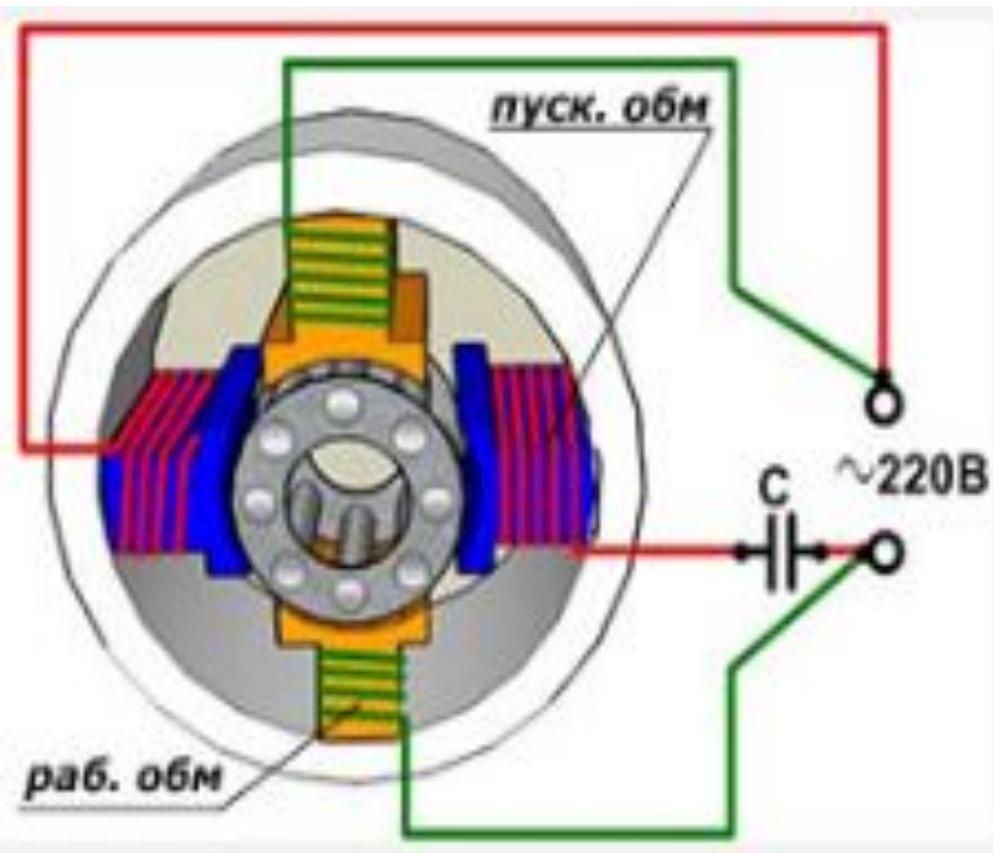
$$S_{\text{пр}} = (n_1 - n_2) / n_1 = s$$

Обратный поток вращается противоположно ротору с той же скоростью, поэтому частота вращения ротора относительно магнитного потока Φ_b - отрицательная. Скольжение в этом случае определяется выражением:

$$S_{\text{обр}} = 2 - s$$

- При неподвижном роторе магнитные поля Φ_a и Φ_b создают одинаковые по величине, но противоположные по знаку крутящиеся моменты M_1 и M_2 . Поэтому при пуске результирующий момент ($M_n = M_1 - M_2$) равен нулю, и двигатель не может прийти во вращение даже без нагрузки на валу.
- В связи с этим для пуска однофазного АД и используется дополнительная пусковая обмотка, которая позволяет получить вращающееся магнитное поле, за счет которого обеспечивается начальный пусковой момент, определяющий и направление вращения вала.

- Для получения вращающего магнитного поля на статоре двигателя должны быть расположены как минимум две обмотки, смещенные в пространстве на определенный угол и обтекаемые переменными токами.
- В соответствии с этим пусковая обмотка укладывается на статоре двигателя со смещением ее оси на 90° по отношению к оси рабочей обмотки, а сдвиг токов обеспечивается включением в ее цепь дополнительного фазосдвигающего элемента, в качестве которого могут быть использованы: активный резистор, катушка индуктивности или конденсатор. Либо пусковая обмотка мотается с небольшим количеством витков в обратную сторону (бифиляр).



- Далее электродвигатель может работать только на рабочей обмотке, этот принцип применяется в холодильниках, где для запуска устанавливается пусковое реле, после запуска пусковая обмотка отключается

- Существуют схемы подключения, в которых пусковая обмотка остается в работе и после пуска, такой принцип применялся в стиральных машинках российского производства, и, кроме того, есть возможность работы - реверс, т.е. вращение в другую сторону.
- К однофазным электродвигателям относятся и электроинструмент и бытовые электроприборы: дрели, шлифмашинки, пылесосы, триммеры (газонокосилки) и т.д., для которых необходимо вращение более 3000 об/мин, а максимальное вращение электродвигателя при частоте 50 Гц ограничено примерно 3000 об/мин.

- Для эффективной работы вышеперечисленных агрегатов таких оборотов недостаточно. Поэтому были изобретены однофазные коллекторные электродвигатели с количеством оборотов в минуту более 3000.