

Универсальные коллекторные двигатели

это электродвигатели малой мощности последовательного возбуждения с секционированной обмоткой возбуждения, благодаря чему они могут работать как на постоянном, так и на переменном стандартных напряжениях примерно с одинаковыми свойствами и характеристиками. Такие электродвигатели используют для привода маломощных быстроходных устройств и многих бытовых приборов. Они допускают простое, широкое и плавное регулирование скорости.

Для создания достаточно большого **вращающего момента** необходима **одновременность** изменения направления тока в якоре и магнитного потока полюсов, т. е. **совпадение по фазе** тока в якоре и потока полюсов.

В двигателе параллельного возбуждения такого совпадения по фазе обеспечить нельзя, так как магнитный поток, создаваемый обмоткой возбуждения, из-за большого индуктивного сопротивления этой обмотки отстает по фазе от приложенного напряжения примерно на четверть периода.

В двигателе последовательного возбуждения ток в якоре является одновременно и током возбуждения, эти токи совпадают по фазе. Поэтому электромагнитный момент двигателя последовательного возбуждения больше, чем параллельного возбуждения.

В конструктивном отношении универсальные коллекторные двигатели имеют существенное отличие от машин постоянного тока.

Станина и главные полюсы делаются шихтованными из листовой электротехнической стали.

Это дает возможность сократить магнитные потери, которые при работе от сети переменного тока повышаются.

Переменный ток в обмотке возбуждения вызывает перемагничивание всей магнитной цепи, включая станину и главные полюсы.

Недостаток УКД-тяжелые условия коммутации.

Это связано с тем, что в коммутирующих секциях помимо реактивной ЭДС и ЭДС внешнего поля наводится трансформаторная ЭДС.

Трансформаторная ЭДС наводится переменным магнитным потоком возбуждения.

Для уменьшения трансформаторной ЭДС необходимо

1.уменьшить Φ_{\max}

Недостаток этого метода- уменьшится мощность двигателя. Чтобы мощность двигателя осталась прежняя следует увеличить число полюсов в двигателе.

2.применение одновитковых секций в обмотке якоря

Недостаток-увеличивается количество коллекторных пластин , а следовательно габариты двигателя.

Применение добавочных полюсов с обмоткой включенной последовательно в цепь якоря , позволяет добиться полной компенсации трансформаторной ЭДС только при определенных значениях тока якоря и частоты вращения. При других режимах работы двигателя условия коммутации остаются тяжелыми.

В зависимости от конструкции двигателя

обмотка возбуждения может быть
соединена с якорем внутри машины или
может иметь самостоятельные наружные
зажимы,

что удобнее для изменения направления
вращения якоря путем перемены мест
проводов, подходящих к его зажимам или
к зажимам обмотки возбуждения.

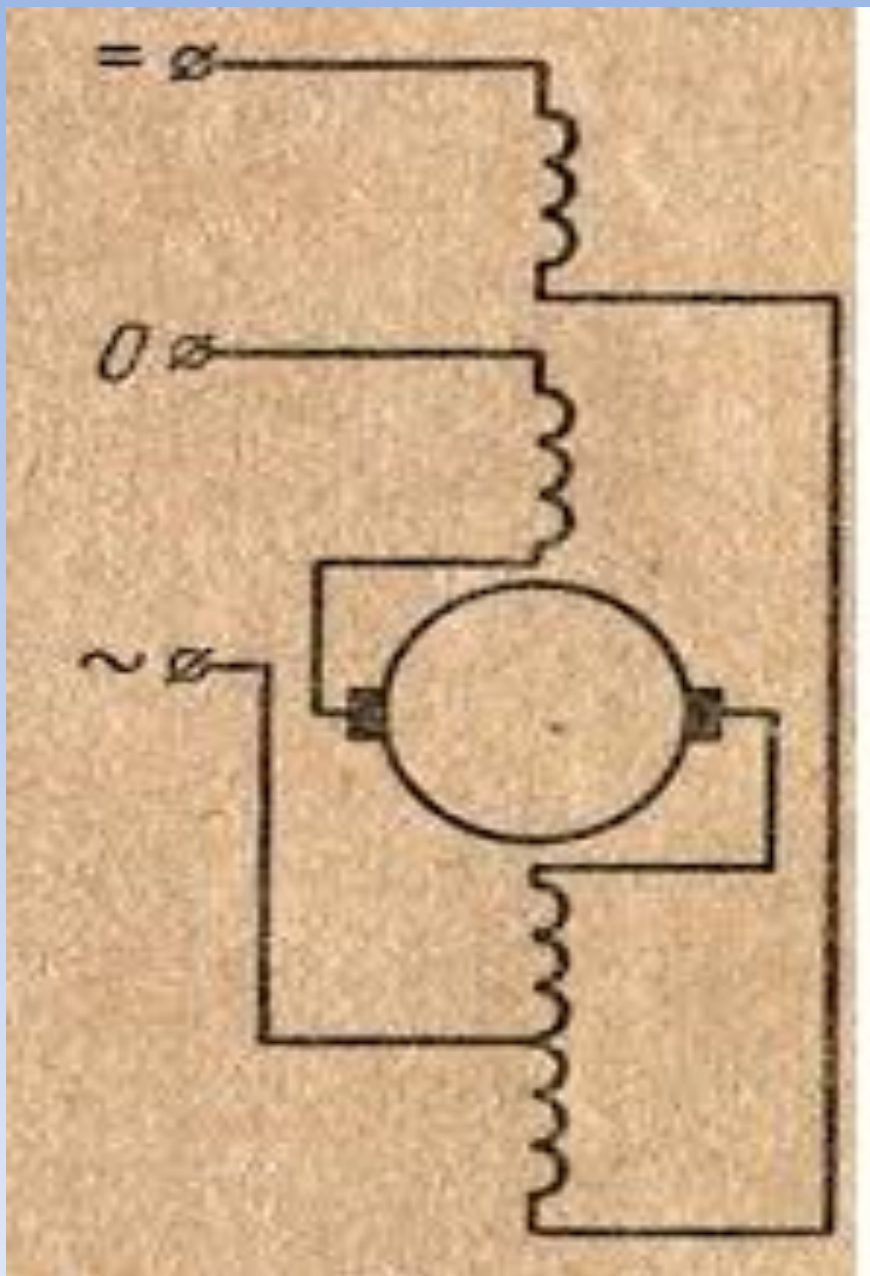
Пуск УКД двигателей
выполняют **непосредственным**
включением в сеть
постоянного или переменного
напряжения, которое
соответствует номинальному
напряжению, указанному в ее
табличке.

В УКД стремятся получить примерно одинаковые частоты вращения при номинальной нагрузке как на постоянном, так и переменном токах.

Достигается это тем, что обмотку возбуждения выполняют с ответвлениями: при работе двигателя от сети постоянного тока обмотка возбуждения используется полностью, а при работе от сети переменного тока-частично.

Схема универсального коллекторного двигателя:

Универсальные двигатели обычно выполняют с двумя обмотками возбуждения. При работе от сети постоянного тока двигатель подключается зажимами «0» и «=», а при работе от сети переменного тока — зажимами «0» и «~».



Расхождение в характеристиках двигателя на постоянном и переменном токе объясняется тем, что при работе от сети переменного тока на величину и фазу тока оказывает влияние индуктивные сопротивления обмоток якоря и возбуждения.

Уменьшение числа витков обмотки возбуждения обеспечивает сближение характеристик лишь при нагрузке, близкой к номинальной.

Потребляемый двигателем ток при работе от сети переменного тока больше, чем при работе этого же двигателя от сети постоянного тока, так как помимо активной имеет еще и реактивную составляющую.

КПД универсальных
двигателей при переменном
токе ниже, чем при
постоянном, это вызвано
повышенными магнитными
потерями.

Наряду с универсальными промышленностью изготавливаются **однофазные коллекторные двигатели переменного тока**, предназначенные для работы только от сети переменного тока. Эти двигатели имеют частоту вращения выше 3000 об/мин при частоте 50 Гц.

Благодаря этим свойствам ОКД получили широкое применение в **электроинструменте** (электродрели, электропилы, электрорубанки) **и бытовых приборах** (пылесосы, кофемолки, миксеры)

Недостатки ОКД связаны наличием коллектора- пожаро и взрывоопасность, радиопомехи, необходимость в уходе за состоянием коллектора и щеток.