

Тема: Способы возбуждения двигателей постоянного тока

Цель: Изучить способы возбуждения, пуска и схемы подключения обмоток возбуждения двигателей постоянного тока.

Задание:

1. Прочитать текст.
2. Проанализировать содержание текста.
3. Начертить в любой компьютерной программе схемы «Способы возбуждения электродвигателей», сохранить как рисунок и вставить в документ Word.
4. Ответить на контрольные вопросы (см. в конце конспекта). Ответы внести в документ со схемами.

Ток, протекающий в обмотке возбуждения основных полюсов, создает магнитный поток. Электрические машины постоянного тока следует различать по способу возбуждения и схеме включения обмотки возбуждения.

Свойства электродвигателей постоянного тока определяются в основном способом включения обмотки возбуждения. В зависимости от этого различают электродвигатели:

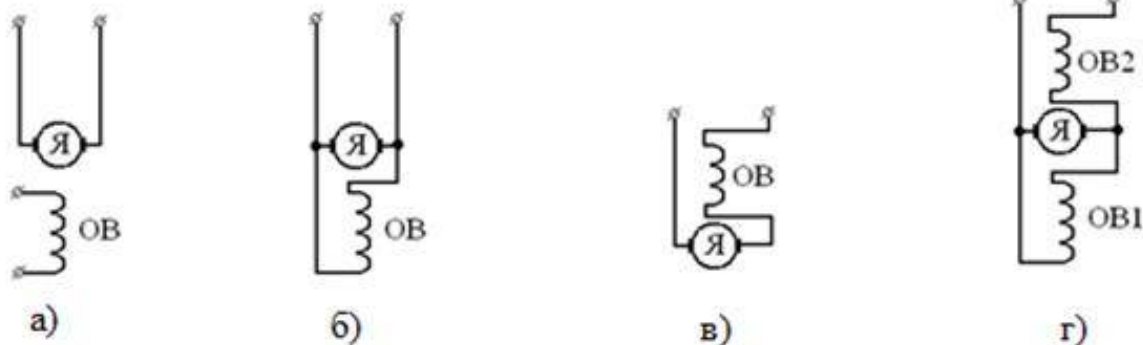


Рис.1- Способы возбуждения электродвигателей

а) с **независимым** возбуждением: обмотка возбуждения питается от постороннего источника постоянного тока (возбудителя или выпрямителя); недостатком генератора с независимым возбуждением является необходимость иметь отдельный источник питания. Но при определенных условиях обмотку возбуждения можно питать током якоря генератора.

б) с **параллельным** возбуждением (шунтовый): обмотка возбуждения подключена параллельно обмотке якоря;

в) с **последовательным** возбуждением (серийный): обмотка возбуждения включена последовательно с обмоткой якоря; с увеличением нагрузки скорость двигателя резко падает; с уменьшением нагрузки на валу двигатель развивает очень большую частоту вращения. Говорят, что двигатель идет вразнос. Работа двигателя последовательного возбуждения без нагрузки недопустима.

г) со **смешанным** возбуждением (компаундный): он имеет две обмотки возбуждения, одна подключена параллельно обмотке якоря, а другая - последовательно с ней.

Все эти электродвигатели имеют одинаковое устройство и отличаются лишь выполнением обмотки возбуждения. Обмотки возбуждения электродвигателей выполняют также, как у соответствующих генераторов.

Для пуска электродвигателя могут быть применены три способа:

- прямой пуск;
- реостатный пуск;
- пуск путём изменения питающего напряжения.

Прямой пуск.

При прямом пуске обмотка якоря подключается непосредственно к сети. В электродвигателях постоянного тока падение напряжения $I_{я}SR_{я}$ во внутреннем сопротивлении цепи обмотки якоря при номинальном токе составляет 5-10% от $U_{ном}$, поэтому при прямом пуске $I_{я}=(10-20) I_{ном}$, что недопустимо для машины. По этой причине прямой пуск применяют только для двигателей очень малой мощности (до нескольких сотен ватт), в которых сопротивление $R_{я}$ относительно велико, и лишь в отдельных случаях – для двигателей мощностью в несколько киловатт.

Реостатный пуск.

Получил наибольшее применение. Для ограничения тока в цепь якоря включают пусковой реостат $R_{п}$. Он обычно имеет несколько ступеней (секций) R_1, R_2, R_3 , которые в процессе пуска замыкают накоротко специальными выключателями (контакторами) 1, 2, 3. При этом сопротивление реостата постепенно уменьшается, что обеспечивает высокое значение пускового момента в течение всего времени разгона двигателя.

Реостатный пуск применяют на электровозах и электропоездах постоянного тока.

При приблизительной постоянной массе электропоезда выключение ступеней пускового реостата производят автоматически специальным реле ускорения (реле минимального тока). Реле срабатывает, когда пусковой ток уменьшается до порогового значения, тем самым обеспечивающее замыкание соответствующих контакторов.

На электровозах ступени пускового реостата выключаются по мере увеличения скорости движения поезда непосредственно самим машинистом при помощи ручного аппарата, называемого контроллером машиниста. На некоторых электровозах применяют автоматическое выключение ступеней пусковых реостатов с той или иной скоростью.

Пуск путём изменения питающего напряжения.

При реостатном пуске возникают довольно большие потери энергии в пусковом реостате. Этот недостаток можно устранить, если пускать двигатель путём плавного повышения напряжения, подаваемого на обмотку якоря. Такой пуск называют **безреостатным**. Для этого необходимо иметь отдельный источник постоянного тока с регулируемым напряжением

(генератор или управляемый выпрямитель). Безреостатный пуск применяют на э.п.с. переменного тока и тепловозах.

Контрольные вопросы

1. Назовите способы включения обмотки возбуждения.
2. Принцип работы электродвигателя с независимым возбуждением.
3. Принцип работы электродвигателя с последовательным возбуждением.
4. Принцип работы электродвигателя с параллельным возбуждением.
5. Принцип работы электродвигателя со смешанным возбуждением.
6. Назовите способы пуска электродвигателя.
7. Принцип прямого пуска электродвигателя.
8. Принцип реостатного пуска электродвигателя.
9. Принцип пуска электродвигателя путём изменения питающего напряжения.

Ответы отправлять по адресу hivinceva.n.v@mail.ru