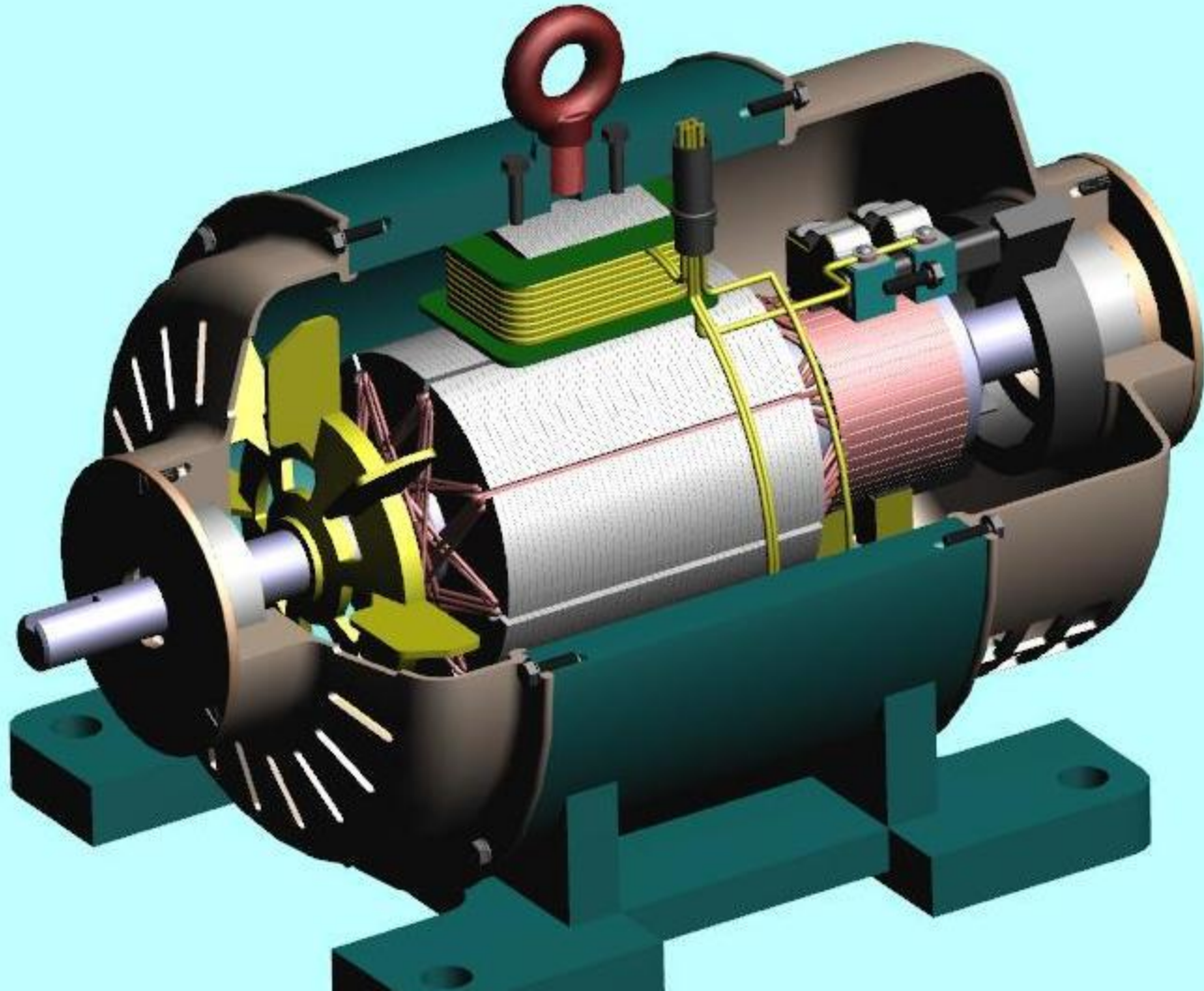


Занятие № 56

Электрические машины постоянного тока



Содержание



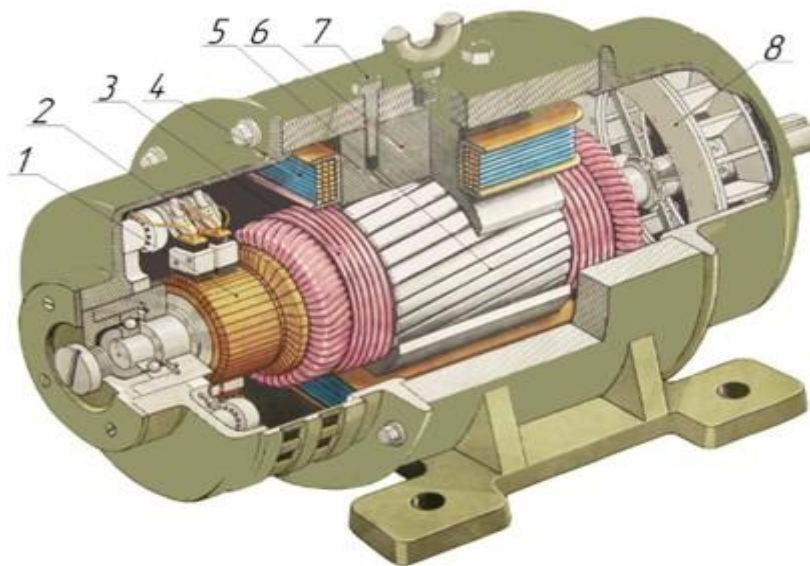
1. Устройство
2. Принцип действия
3. Генератор
4. Двигатель
5. Классификация МПТ по способу питания обмоток индуктора и якоря
6. С независимым возбуждением
7. С параллельным возбуждением
8. С последовательным возбуждением
9. С параллельно-последовательным (смешанным) возбуждением

устройство

машины постоянного

тока

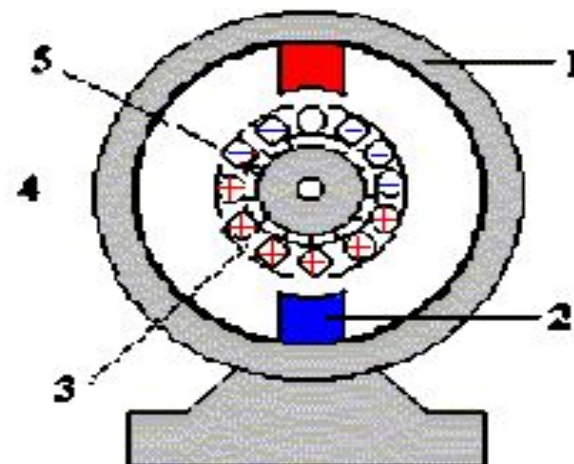
- Применение электрического тока в основном заключается в превращении его в иные виды энергии, в частности, механическую.
- Также и механическая энергия может быть превращена в электрическую. Этими преобразованиями занимаются машины постоянного и переменного тока



1 - коллектор, 2 - щетки и щеткодержатель,
3 - обмотка якоря, 4 - полюсная катушка,
5 - якорь, 6 - сердечник полюса возбуждения,
7 - станина, 8 - вентилятор



- Электрическая машина постоянного тока состоит из двух основных частей: **неподвижной** части (**индуктора**) и **вращающейся** части (**якоря** с барабанной обмоткой).
- Индуктор состоит из станины 1 цилиндрической формы, изготовленной из ферромагнитного материала, и полюсов с обмоткой возбуждения 2, закрепленных на станине. Обмотка возбуждения создает основной магнитный поток.



Якорь состоит из следующих элементов: сердечника 3, обмотки 4, уложенной в пазы сердечника, коллектора 5.

Устройство якоря

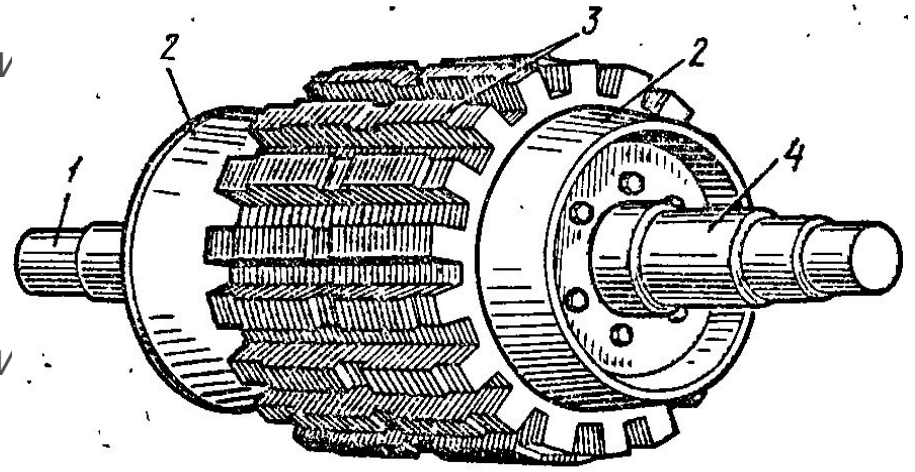
Якорь представляет собой сердечник с пазами, содержащими уложенный в определенном порядке провод — обмотку. Сердечник закреплен на валу, вращающемся в подшипниках. Здесь же закреплен коллектор. Коллектор обеспечивает возможность подачи питания на обмотку вращающегося якоря. Он является подвижной частью так называемого скользящего коллекторного контакта, и состоит из нескольких изолированных друг от друга сегментообразных медных пластин, закрепленных в виде цилиндра на валу якоря. Неподвижная часть контакта представлена графитовыми или медно-графитовыми щетками, закрепленными в щеткодержателях. Пружинами они прижимаются к пластинам коллектора.



• Устройство сердечника якоря₁



- Якорь представляет собой центральную вращающую часть, которая задаёт движение всему агрегату. Сердечник также является центром всего якоря, на котором в дальнейшем будет находиться обмотка и крепиться другие детали.
- Внешне он напоминает цилиндр, но вовсе не является простой цельной фигурой, это наборной элемент. На центральную ось набираются кольца и сегменты листовой стали, которые чередуются между собой в определенной направленности. Основным отличием является тот факт, что на внешней их части присутствует огромное количество специальных пазов, которые обеспечивают дальнейшее крепление. В конце они фиксируются с коллектором и становятся единым целым с ним, образуя замкнутую обмотку.

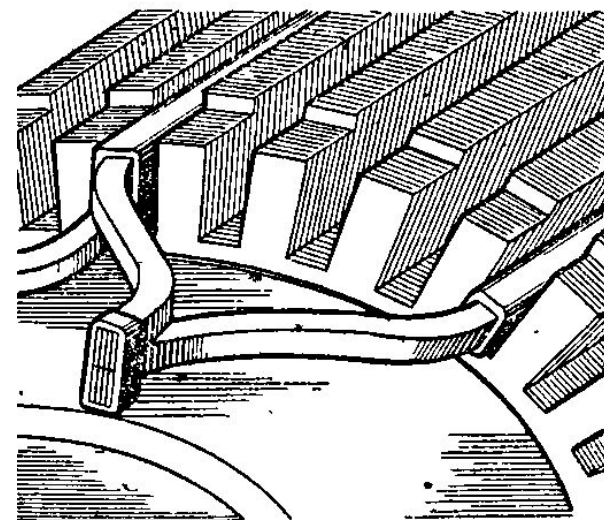


- 1 — вал, 2 — обмоткодержатель,
3 — выточки для наложения бандажа,
4 — место посадки коллектора на валу

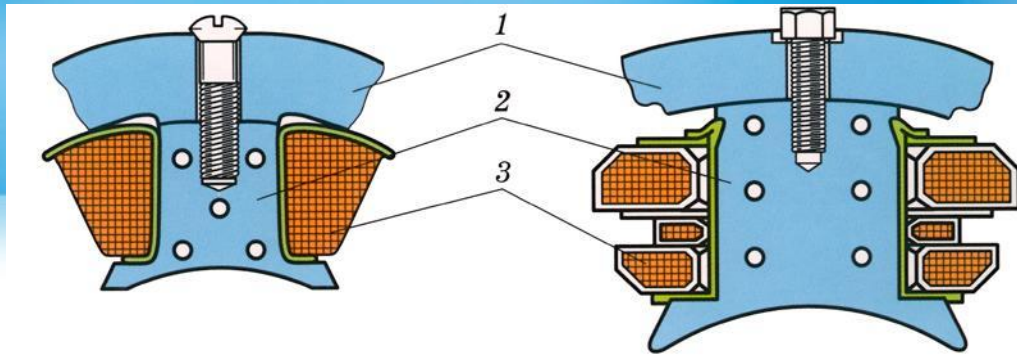


• Устройство якорных обмоток↑

- . Обмотка якоря выполняется из медных проводов круглого или прямоугольного сечения и состоит из заранее заготовленных секций, концы которых припаивают к петушкам пластин коллектора. Обмотку делают двухслойной: размещают в каждом пазу две стороны различных якорных катушек, — одну поверх другой. Для прочного закрепления проводов обмотки якоря в пазах используют деревянные, гетинаксовые или текстолитовые клинья.



Расположение секций обмотки якоря в пазах сердечника



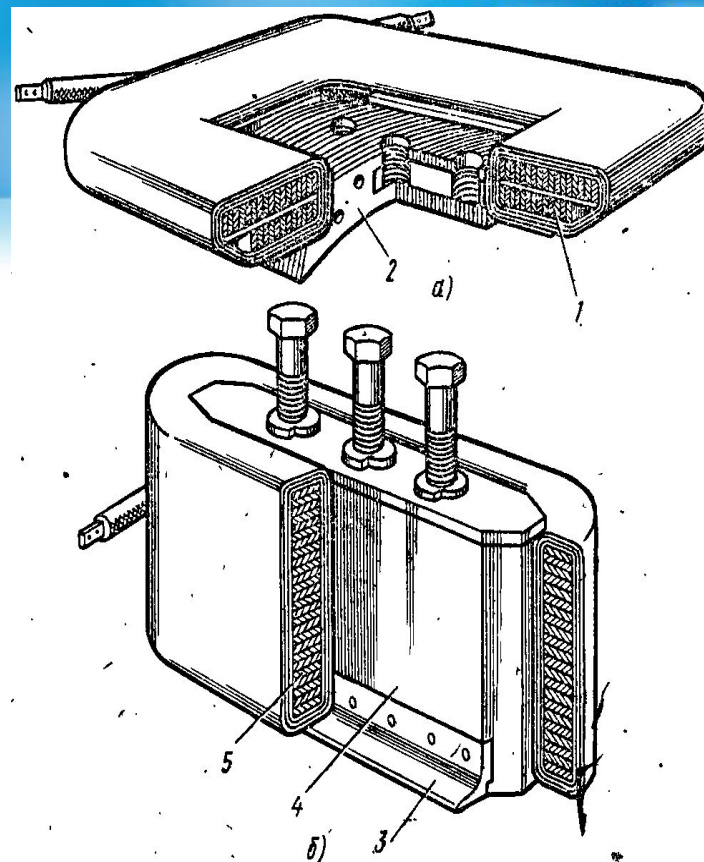
• Устройство главных полюсов

- Главный полюс представляет собой сердечник, состоящий из листов специальной электротехнической стали. На него в определенном порядке насаживаются катушки с последовательной и параллельной обмоткой. Основной функцией данной детали становится образование магнитного поля. Также, имеются такие детали, как наконечник для выравнивания поля.

Детали

- обмотка главного полюса
- сердечник
- наконечник
- болт крепления


- **Устройство катушек**↑
- Катушки, про которые постоянно упоминают при устройстве машины постоянного тока, на самом деле представляют собой классические устройства. Они могут предназначаться для главных и добавочных полюсов. Катушкой подобное устройство называется за то, что это обмотка определенным образом добавленная на основу.

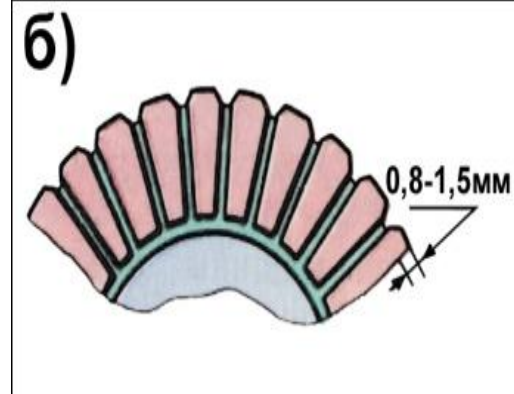
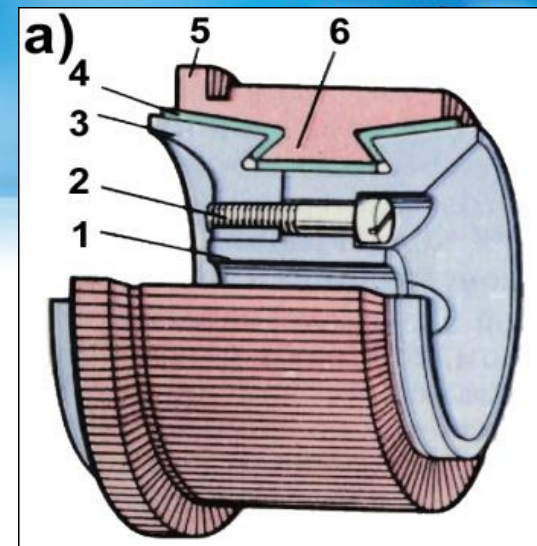


Катушки полюсов
 а — главного, б —
 добавочного; 1 — катушка
 обмотки, 2 и 4 — главный и
 добавочный полюса» 3 —
 опорный угольник, 5 — обмотка

- **Устройство коллектора**↑

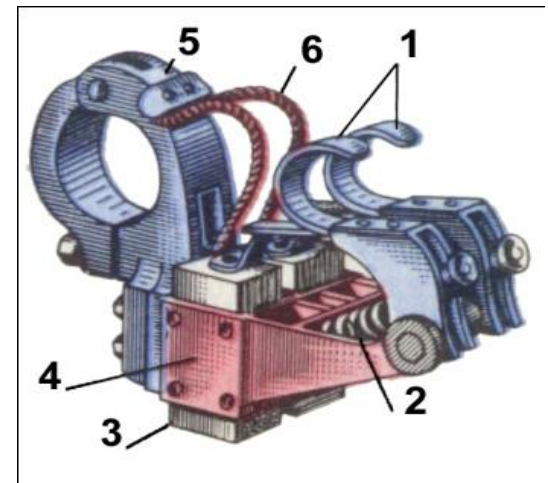
- Коллектор по внешнему виду напоминает небольшой цилиндр. Он сделан из меди. Между слоями металла располагается слюда или миканит. В зависимости от необходимой мощности машины может меняться и сам состав материалов коллектора.

- К этому цилиндру в дальнейшем крепятся щетки, а также обмотка  различной полярности. Основная сложность в его конструкции заключается в том, что это не цельный цилиндр, а собранное особым образом устройство. Данную деталь формируют огромное количество клиновидных медных пластин. Между собой они не должны соприкасаться, поэтому обязательно имеются прослойки и прокладки из другого материала.



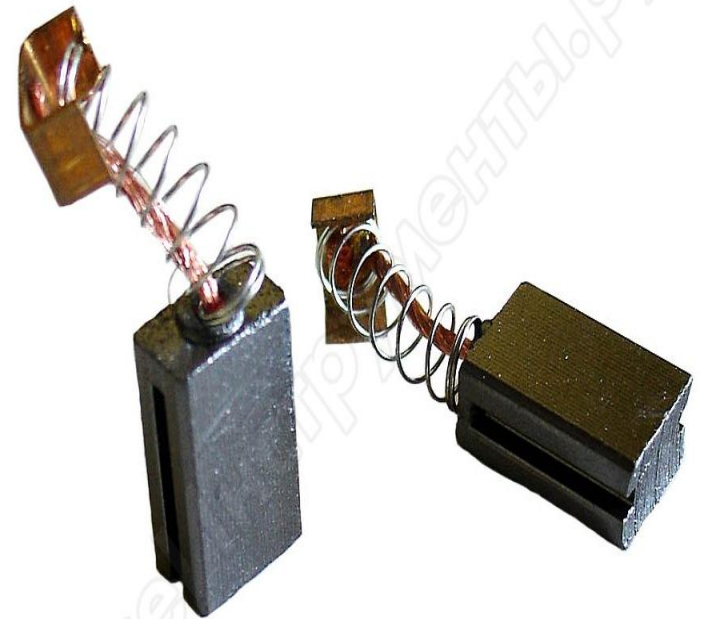
• Устройство щеткодержателей↑

- Держатели для щеток обеспечивают их плотное прижатие и идеальное движение. Именно они делают так, чтобы контакты не тёрлись с коллектором. Обязательно просчитывается так, чтобы относительно полюсов машины щетки не меняли свое положение. Они максимально прочно соприкасаются с коллектором, благодаря пружинам, имеющимся в держателях. Также, обеспечивается вращение для идеальной работы.
- В зависимости от конкретной машины, держатели могут быть разными по форме и материалам. Однако принцип действия их остается неизменным в любом случае.



• Устройство щеток↑

- Сами щетки представляют собой прямоугольные бруски. Они находятся на внешней стороне устройства и их легко можно увидеть, не разбирая машину. Иногда, в случае возникновения неисправности, именно тут возникает само искрение, символизирующее о необходимости принимать меры. Основными материалами, из которых изготавливаются щётки, являются графит, а также некоторые другие компоненты.

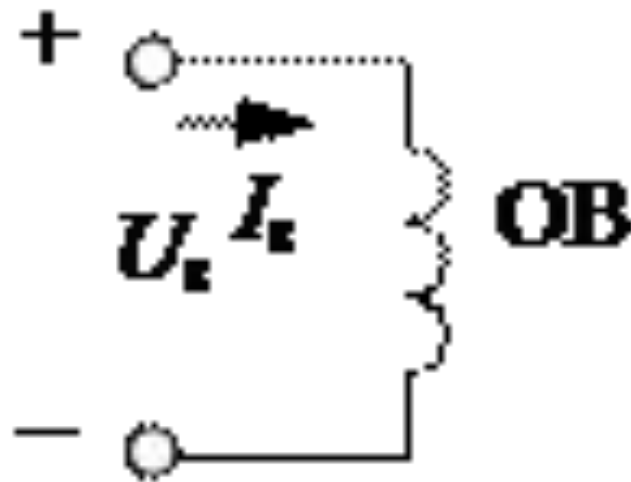
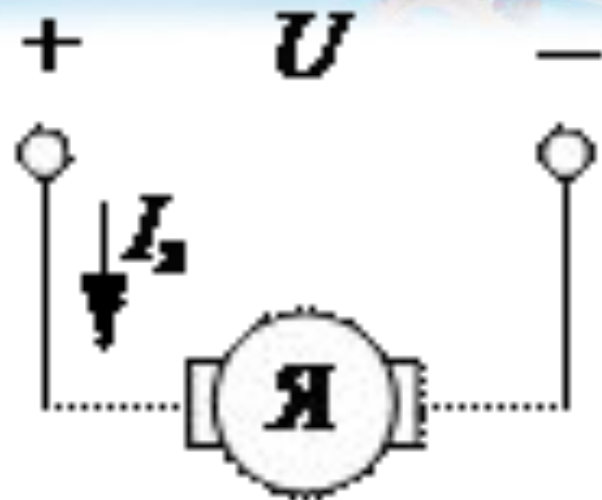


• Способы возбуждения двигателей постоянного тока

Двигатели с электромагнитным возбуждением по способу возбуждения подразделяются следующим образом:

- независимого возбуждения;
- параллельного возбуждения;
- смешанного возбуждения;
- последовательного возбуждения

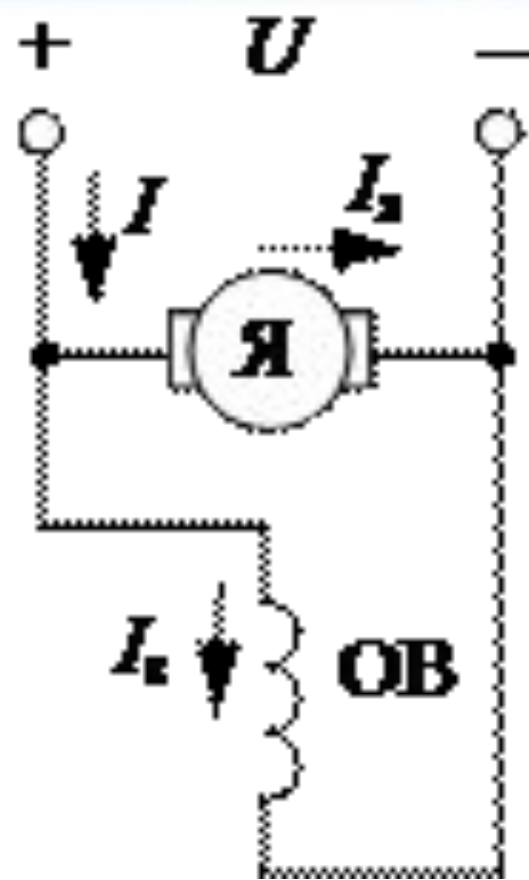
При независимом возбуждении якорь и обмотка возбуждения получают питание от различных источников постоянного тока. Иногда возникает необходимость изменения напряжения на якоре или на обмотке возбуждения, например для изменения скорости вращения.





Параллельное возбуждение.

Источник питания один.
Якорь и обмотка возбуждения подключаются параллельно.



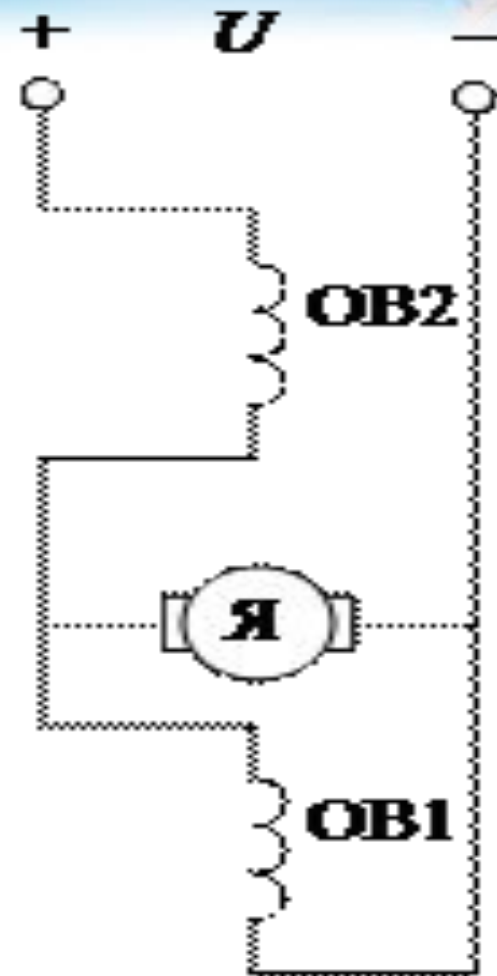


Последовательное возбуждение.

Источник питания один. Обмотка возбуждения и якорь соединены последовательно.



Двигатель смешанного возбуждения имеет две обмотки возбуждения. Одна подключается параллельно, другая – последовательно.



• Принцип действия



- Особенности функционирования МПТ зависит от того, в каком режиме она работает — генератора или двигателя.

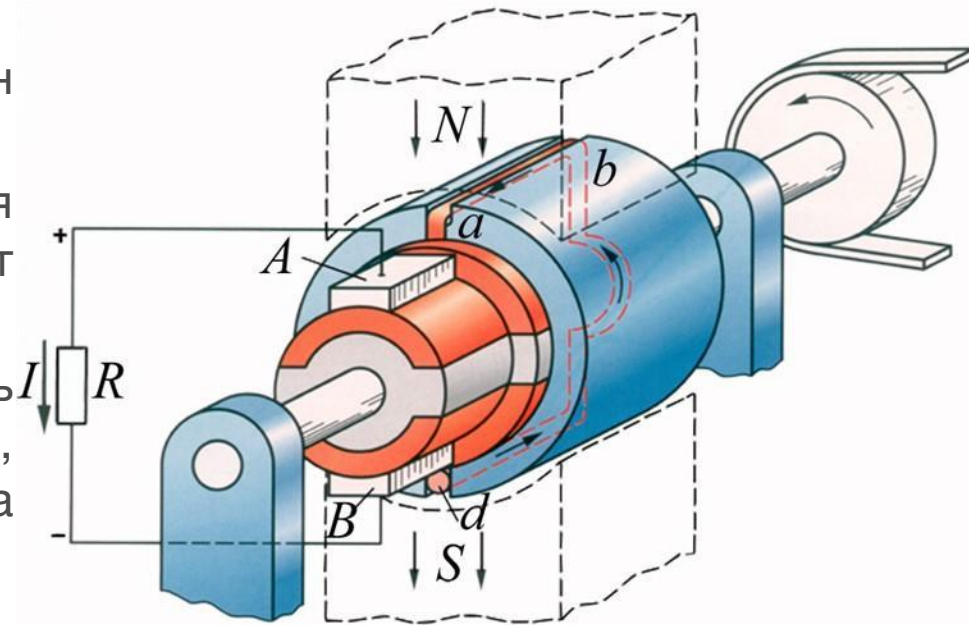
Генератор

- Принцип работы генератора постоянного тока основан на явлении электромагнитной индукции. Состоит оно в том, что при изменении магнитного потока, пересекающего проводник, в последнем наводится ЭДС
- Чтобы добиться изменения магнитного потока, меняют параметры поля либо двигают в постоянном поле проводник. По второму варианту и работает генератор постоянного тока: обмотка якоря приводится во вращение внешней механической силой. Очевидно, что после поворота витков обмотки на 180 градусов ЭДС окажется направленной противоположно. Сохранить ток в подключенной к генератору цепи постоянным, то есть однонаправленным, помогает коллектор: в нужный момент он переподключает концы обмотки якоря к противоположным контактам цепи (щеткам). То есть в этой машине коллектор играет роль механического выпрямителя.

• Двигатель



- Работа МПТ в режиме двигателя обусловлена возникновением так называемой амперовой силы. Она действует на помещенный в магнитное поле проводник при протекании по нему тока. Направление амперовой силы определяется по правилу левой руки
- У коллекторных двигателей есть преимущества:
- простота и широкий диапазон регулировки;
- жесткая механическая характеристика (вращающий момент остается стабильным).
- Недостаток — низкая надежность коллектора и его сложность, негативно отражающаяся на стоимости двигателя.





***Спасибо
за
внимание***