

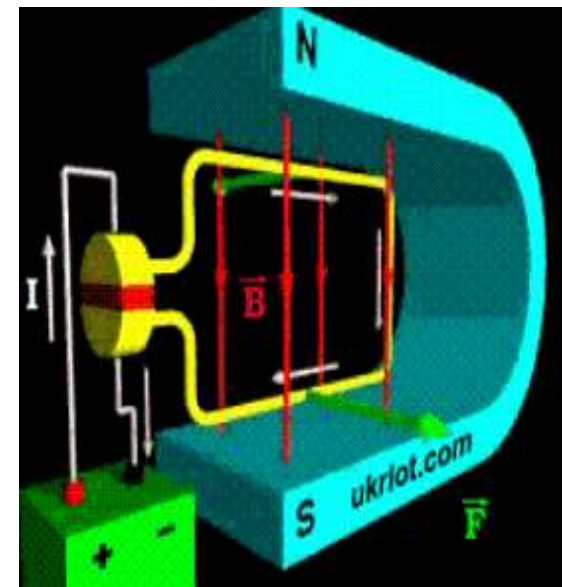
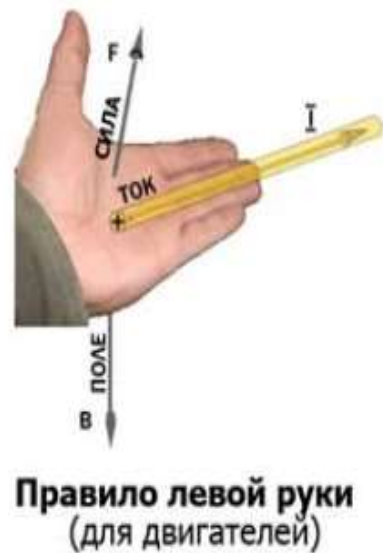
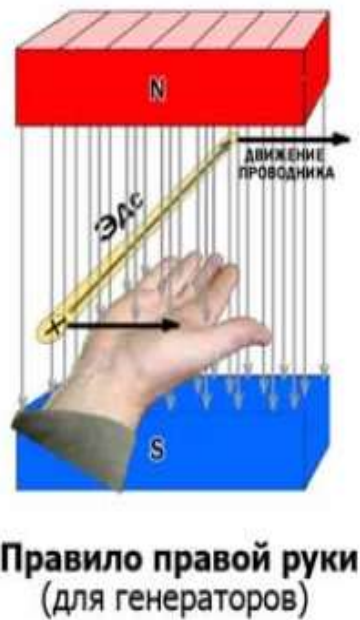
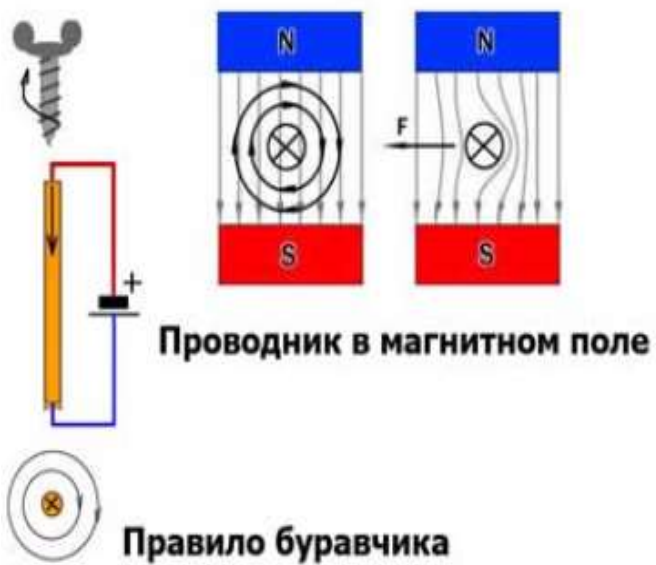


Двигатели постоянного тока

Принцип действия, конструкция, эксплуатация

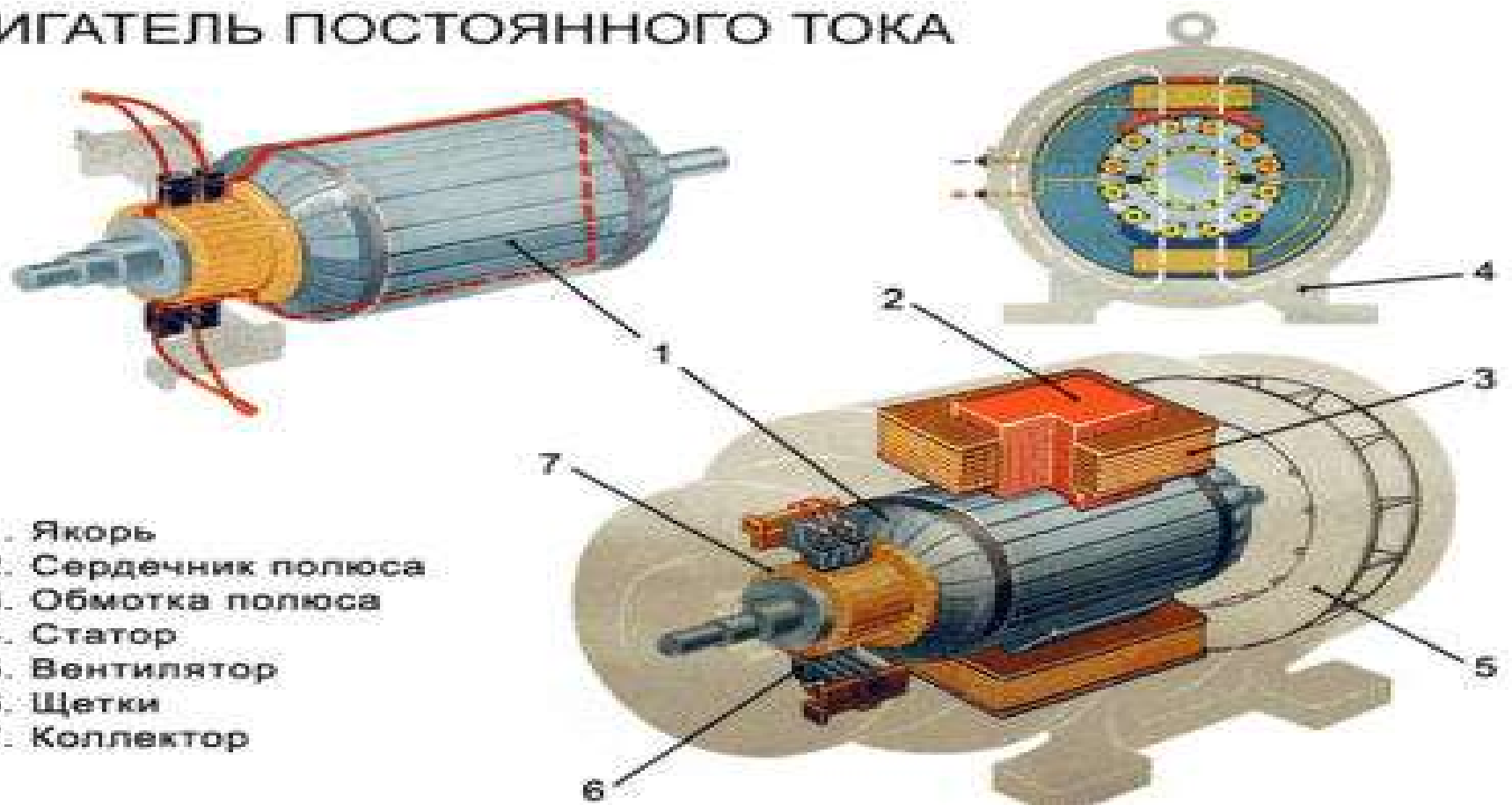


Взаимодействие проводника с током и магнитного поля



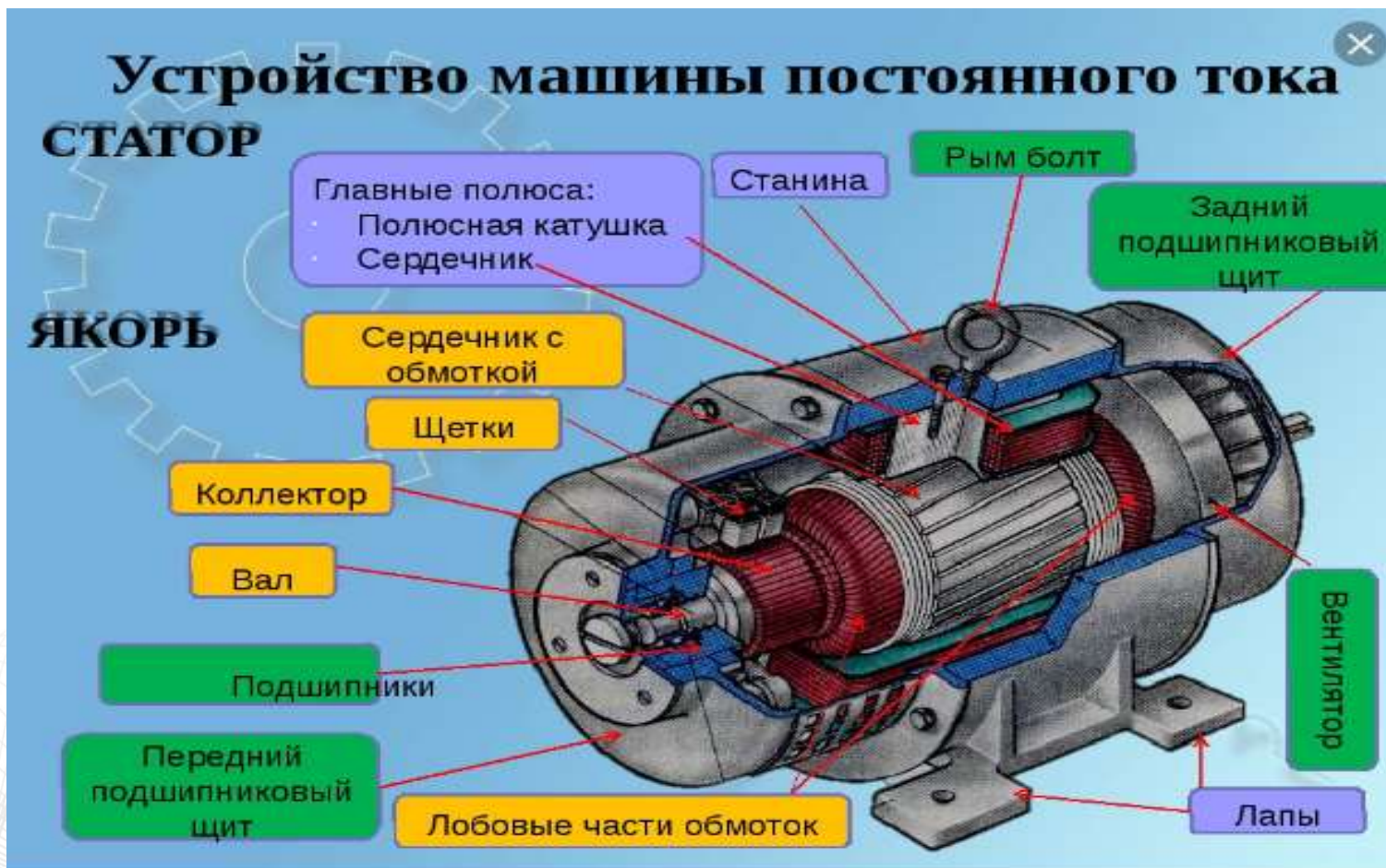
Конструкция двигателя постоянного тока

ДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА



1. Якорь
2. Сердечник полюса
3. Обмотка полюса
4. Статор
5. Вентилятор
6. Щетки
7. Коллектор

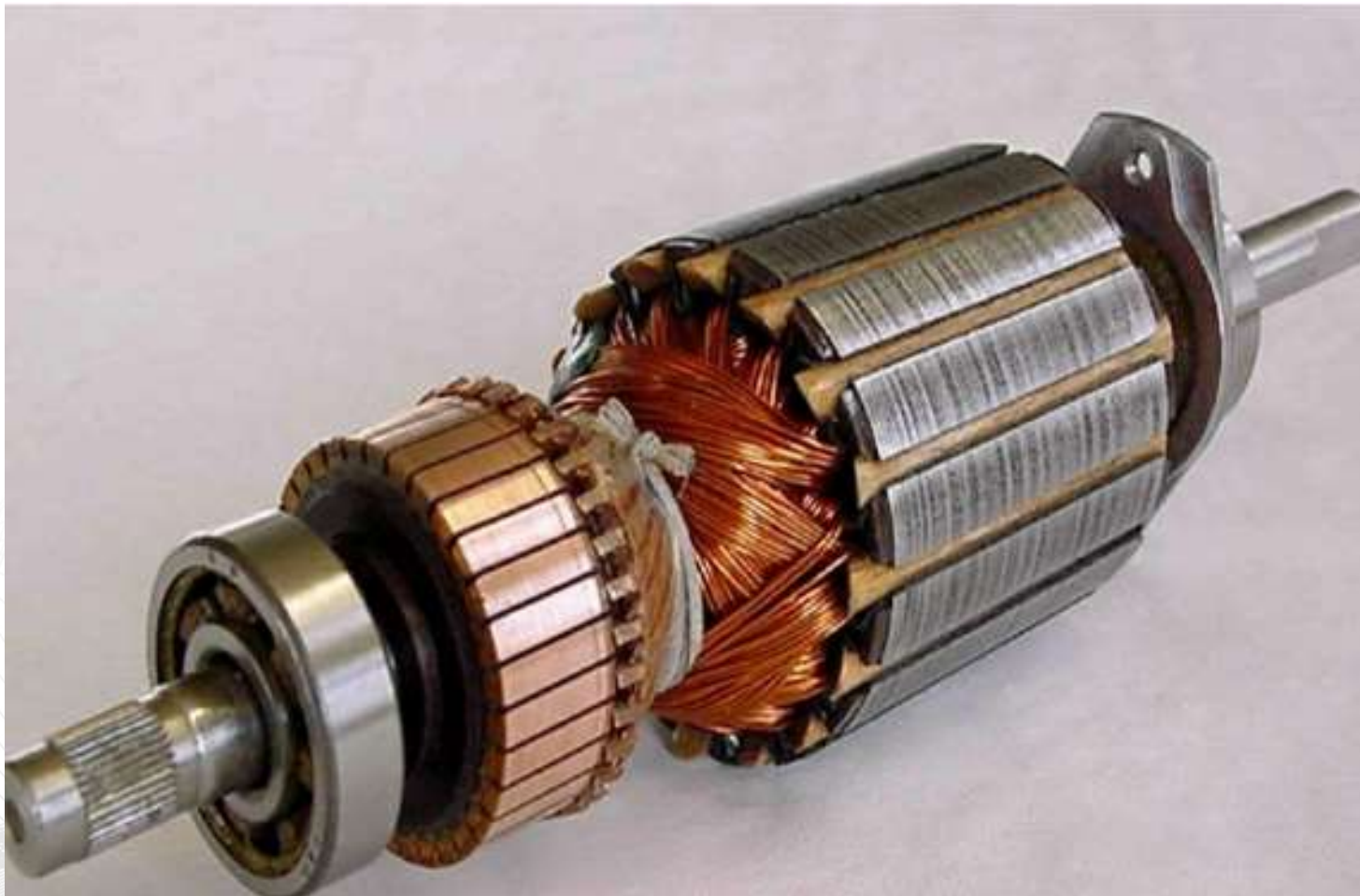
Конструкция машины постоянного тока



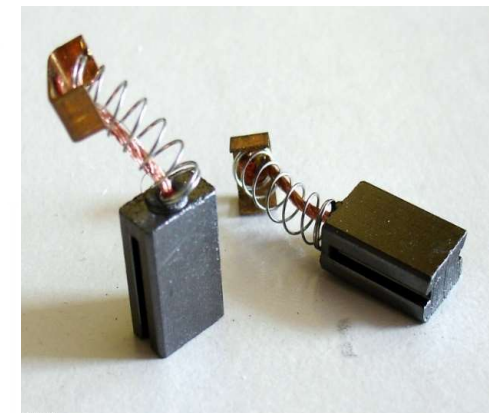
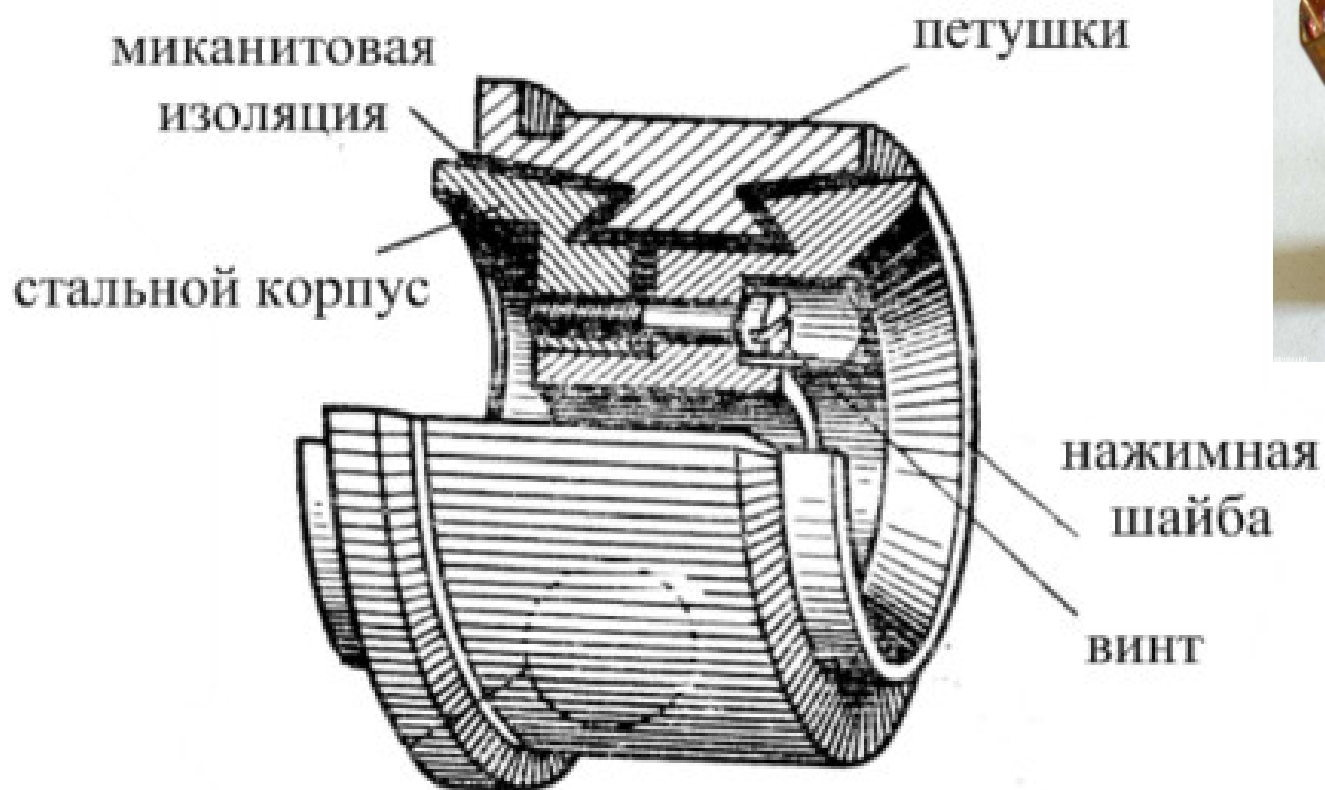
Активные части машины постоянного тока



Ротор (якорь) МПТ



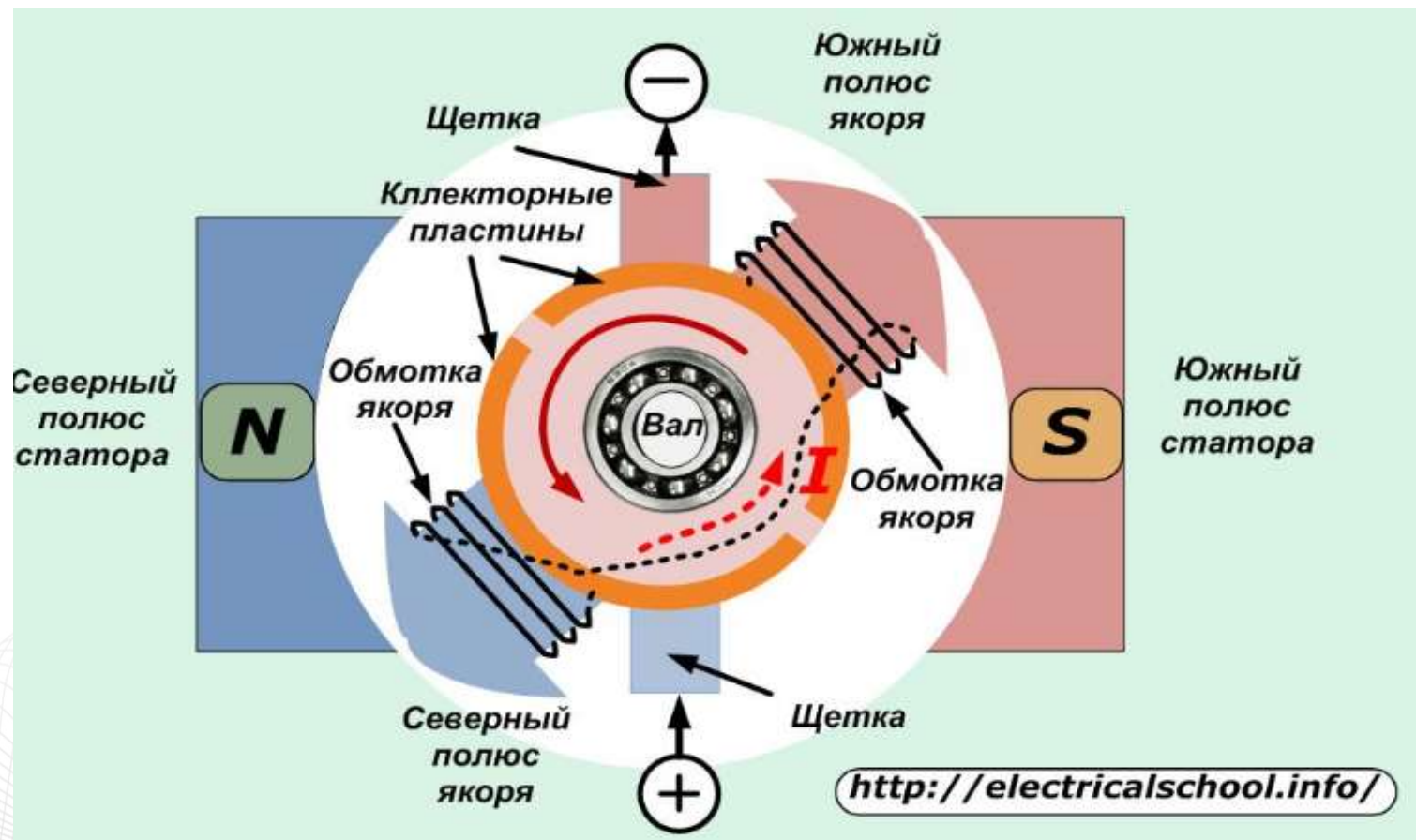
Устройство коллектора



Внешний вид ДПТ

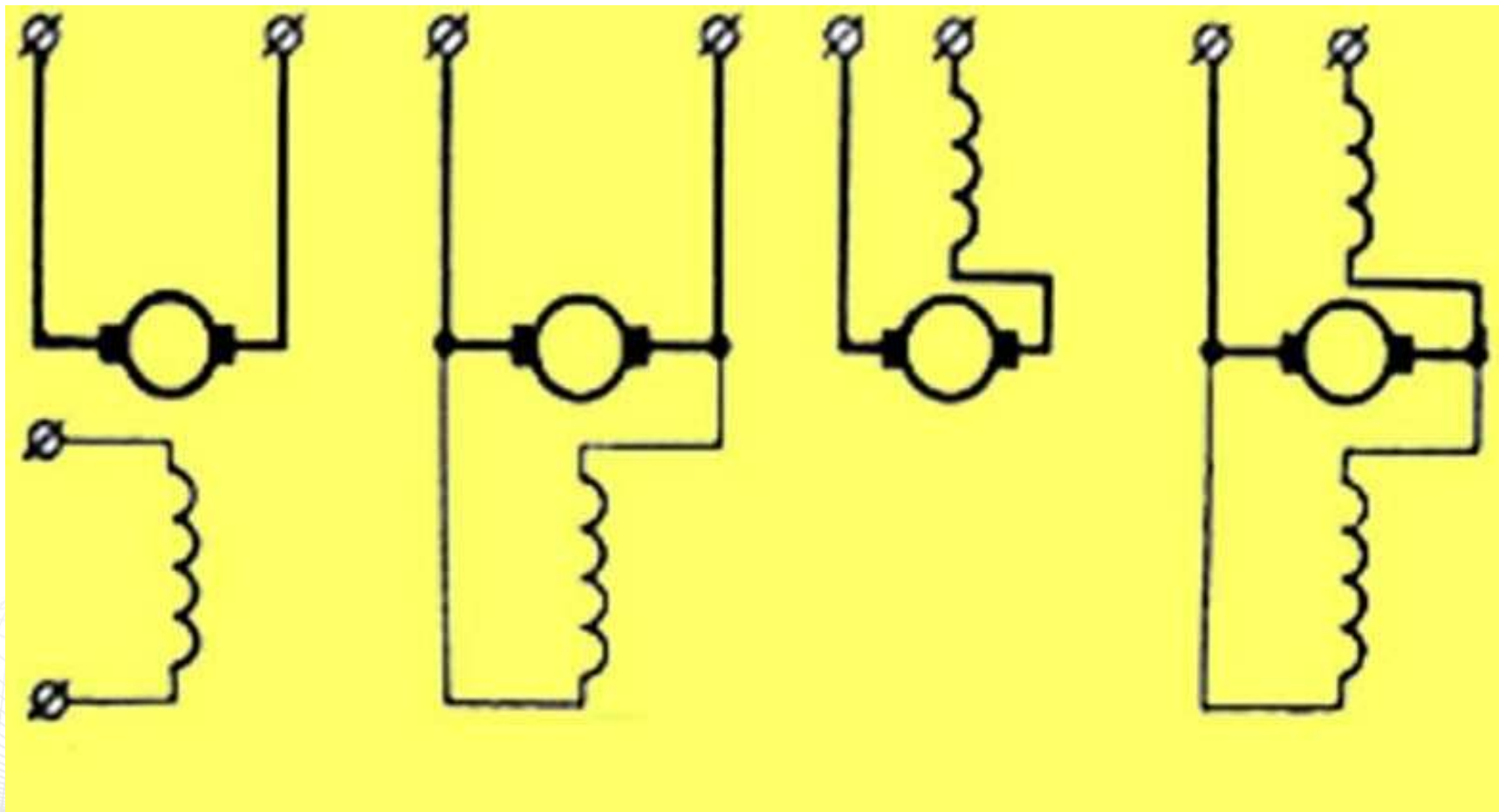


Принцип действия ДПТ





Схемы включения ДПТ



Особенности ДПТ

Достоинства:

- простота устройства и управления;
- практически линейные механическая и регулировочная характеристики двигателя;
- легко регулировать частоту вращения;
- хорошие пусковые свойства (большой пусковой момент), (наибольший пусковой момент у ДПТ с последовательным возбуждением);
- компактнее других двигателей (если использовать сильные постоянные магниты в статоре);
- так как ДПТ являются обратимыми машинами, появляется возможность использования их как в двигательном, так и в генераторном режимах.

Недостатки :

- дороговизна изготовления;
- для питания электродвигателя от сети переменного тока необходимо использовать выпрямительные устройства;
- необходимость профилактического обслуживания коллекторно-щёточных узлов;
- ограниченный срок службы из-за износа коллектора.

(Последние два недостатка на современном этапе развития ДПТ почти не ощутимы).

Техническое обслуживание ДПТ

■ При техническом обслуживании дежурный персонал постоянно следит за нагрузкой и вибрацией электродвигателей, температурой и наличием смазки в подшипниках, отсутствием ненормальных шумов и искрения под щетками.

■ Дежурный персонал также производит наружный осмотр и очищает электродвигатель от пыли и загрязнений.

■ Периодические осмотры электродвигателей производят по графику, установленному главным инженером предприятия. Осмотры планируют тем чаще, чем тяжелее условия работы и чем более изношены электродвигатели.

Условия эксплуатации

■ К тяжелым условиям работы относятся: большая продолжительность или высокая частота пусков, высокая температура или запыленность окружающей среды.

■ Квалификационная группа лица, производящего осмотр, должна быть не ниже III.

■ Целью осмотров является определение технического состояния электродвигателя и выявление объема работ, которые должны быть выполнены при очередном ремонте. Кроме того, при осмотре производят техническое обслуживание подшипников, колец, щеток и выполняют мелкий ремонт без разборки машины.

Эксплуатация ДПТ

Надзор за нагрузкой и подшипниками двигателей

Надзор за нагрузкой двигателей, температурой подшипников и охлаждающего воздуха, поддержанием уровня масла в подшипниках, а также пуск и остановка двигателей осуществляется персоналом, обслуживающим механизмы. Персонал электроцеха обязан периодически осматривать двигатели и контролировать режим их работы по всем показателям, а также производить ремонт и испытания.

Надзор и уход состоит в контроле за температурой и отсутствием ненормального шума. В подшипниках скольжения, кроме того, следят за уровнем и чистотой масла, нормальным вращением смазочных колец. При низком уровне масла его доливают. Обычно подливают масло в подшипники один раз в месяц и реже. Чаще доливают масло только при наличии его утечки из подшипников.

Любая утечка масла, особенно утечка внутрь двигателя - это серьезный дефект. Попадая на обмотку, масло разрушает изоляцию, резко снижает её электрическую прочность, что может привести к КЗ в обмотке.

Смена масла в подшипниках скольжения и смазки в подшипниках качения производится, как правило, один раз в год.

Охлаждение ДПТ

■ В двигателях, забирающих воздух для охлаждения непосредственно из помещений, необходимо следить за тем, чтобы решетки на всасывающих приемах в торцевых крышках не были забиты пылью и грязью. Для этого решетки, как и весь двигатель, систематически очищают.

■ Мощные двигатели работают по замкнутой системе охлаждения и имеют водяные воздухоохладители. Для предотвращения конденсации влаги на стенках воздухоохладителя температура входящей в него воды не должна быть ниже 5...10°C.

Уход за коллектором

Коллектор чистят на холостом ходу сухой неволокнистой тряпкой. Если на коллекторе есть жир, тряпку смачивают спиртом.

Царапины и почернения на коллекторе во избежание усиления искрения должны устраняться по мере их возникновения. Это достигается полировкой коллектора мелкой стеклянной бумагой, закрепленной на деревянной колодке при нормальной частоте вращения двигателя.

Смазочные кольца подшипников скольжения должны вращаться с заданной частотой. При замедленном вращении колец происходит недостаточная подача масла и перегрев подшипника. Необходимый уровень масла в подшипниках отмечен чертой на маслоуказателе.

Текущий ремонт ДПТ

При проведении частичной ревизии без разборки двигателя выполняют следующие работы:

- внешний осмотр общего состояния;
- осмотр выводов, щеточного механизма, коллекторов или контактных колец, подшипников и других частей;
- промывка подшипников скольжения и заполнение их маслом;
- вскрытие подшипников качения и проверка наличия и качества в них консистентной смазки;
- проверка состояния изоляции обмоток статора и ротора мегомметром;
- проверка свободного вращения ротора; устранение незначительных дефектов, выявленных при ревизии.

Текущий ремонт

■ Ревизия двигателя с полной разборкой должна производиться в сухом отапливаемом помещении, оборудованном подъемными средствами.

■ Разборку электродвигателя начинают со снятия полумуфты, шкива или шестерни с конца вала. После этого подвешивают и удерживают на весу подшипниковые щиты, отворачивают болты торцевых крышек, щиты выводят из заточки статора, а ротор опускают на расточку статора.

Текущий ремонт

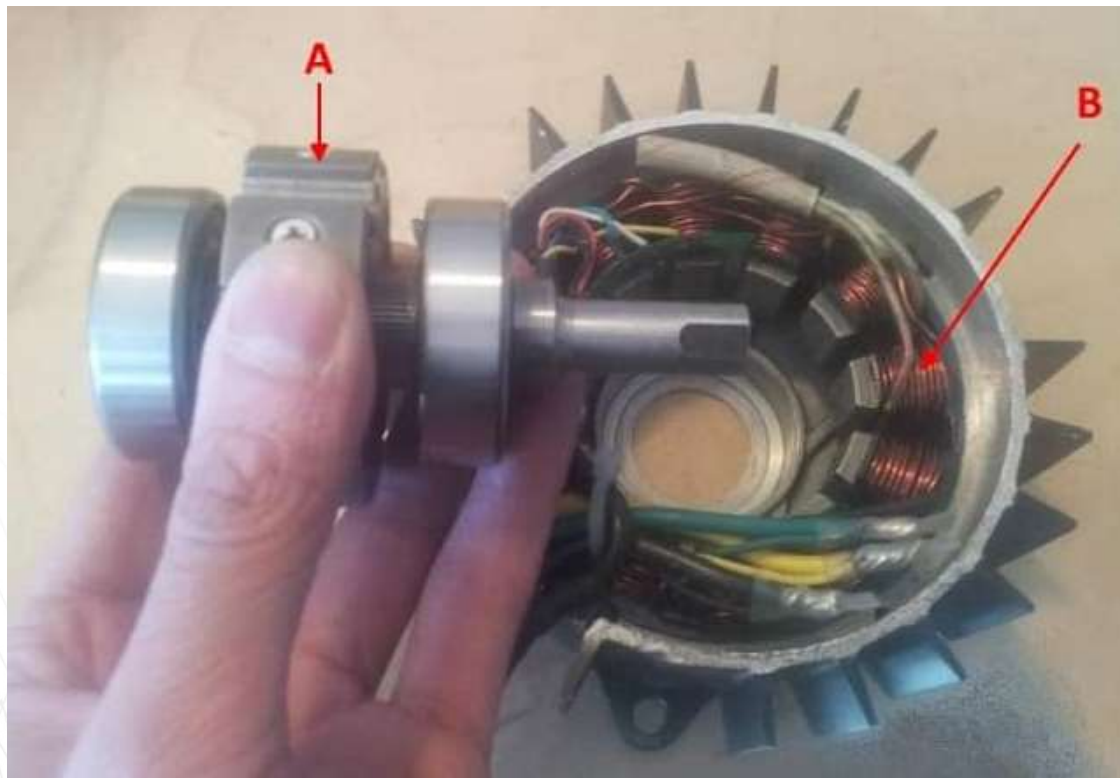
■ При необходимости после снятия щитов производится выемка ротора.

■ При осмотре обмотки статора необходимо обратить внимание на исправность крепления отдельных узлов и лобовых частей, а также на отсутствие трещин и повреждений изоляции и состояние расклиновки обмоток.

■ При обнаружении ослабленных клиньев следует установить между клиньями и обмоткой дополнительные изоляционные прокладки.

■ При осмотре активной стали статора и ротора проверяют плотность опрессовки, надежность крепления и отсутствие коррозии. Выявленные дефекты устраняют, а расточку статора при необходимости покрывают изоляционным лаком.

Бесколлекторные ДПТ

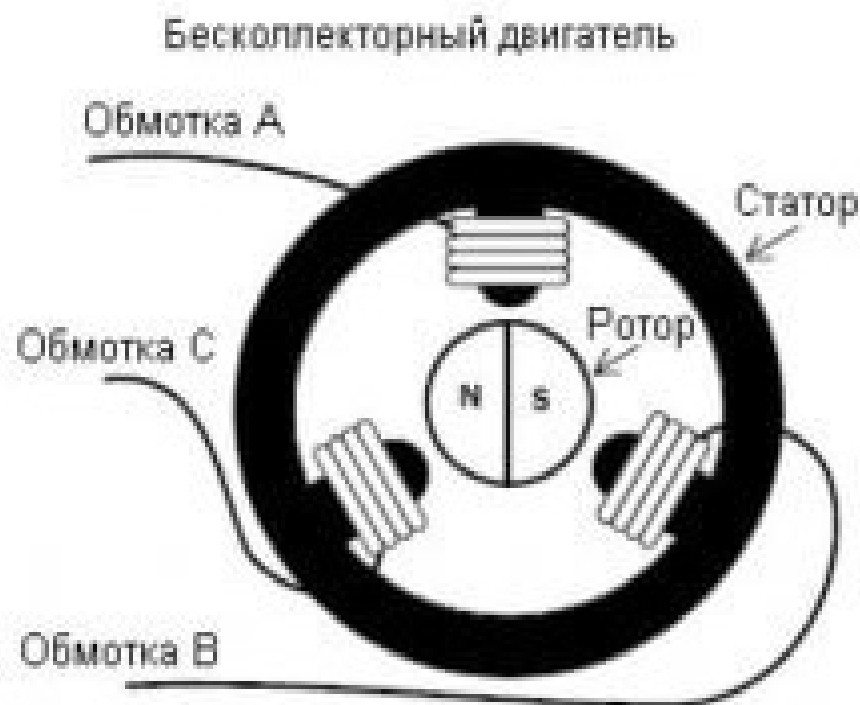


Принцип действия бесколлекторного ДПТ

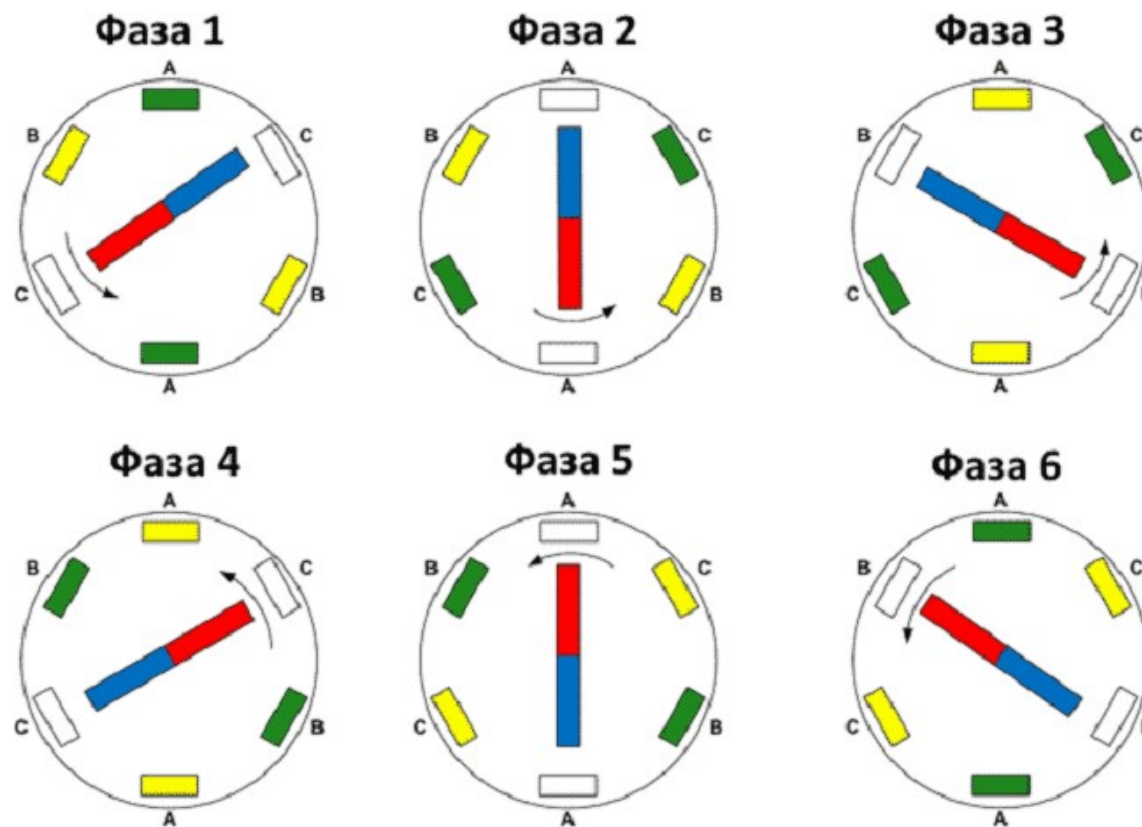
На статоре БДПТ обычно расположены 3 обмотки, по аналогии с электродвигателями переменного тока их часто называют трехфазными.

Отчасти это верно: бесколлекторные двигатели работают от источника постоянного тока (чаще от аккумуляторов), но контроллер включает ток в обмотках поочередно.

Форма питающего обмотки напряжения формируется прямоугольными импульсами управления транзисторами.



Принцип действия БДПТ




Преимущества БДПТ

- Благодаря возбуждению мощными постоянными магнитами (неодимовыми, например) превосходят по моменту и мощности и имеют меньшие габариты, чем асинхронные двигатели. Чем пользуется большинство производителей электротранспорта — от самокатов до автомобилей.
- Нет искрящего щеточно-коллекторного узла, который требует регулярного обслуживания.
- При использовании качественного контроллера в отличие от того же КД не выдают помехи в питающую сеть, что особенно важно в радиоуправляемых устройствах и транспорте с развитым электронным оборудованием в бортовой сети.
- КПД более 80, чаще и 90%.
- Высокая скорость вращения, в отдельных случаях до 100000 об/мин.

Недостатки вентильных двигателей



- Высокая стоимость двигателя, обусловленная использованием дорогостоящих постоянных магнитов в конструкции ротора. В ряде случаев предпочтительным оказывается применение асинхронного двигателя с преобразователем частоты.
 - Относительно сложная структура двигателя и управление им.
- 

Бесколлекторные двигатели постоянного тока





Спасибо за внимание

