

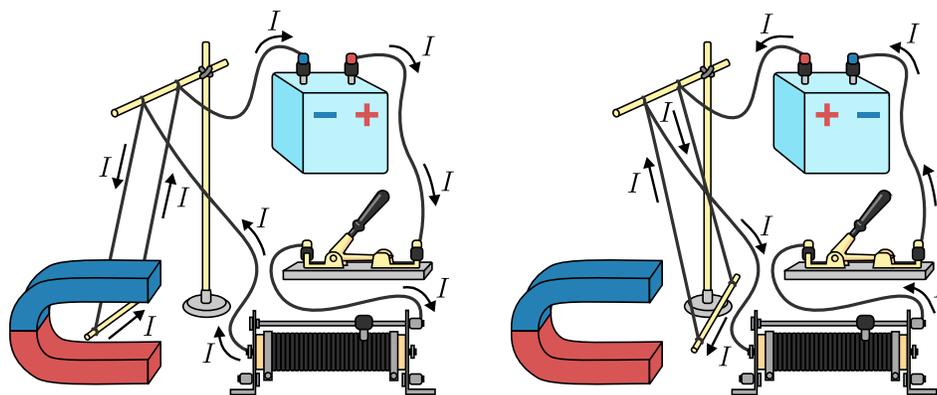
Магнитное поле. Конспект теории

Магнитное поле. Сила Ампера.

Электрический двигатель

Взаимодействие проводника с магнитным полем проявляется в экспериментах. Когда проводник, по которому протекает электрический ток, находится в магнитном поле, на движущиеся в нём заряды действует определённая сила.

Под действием магнитного поля линейный проводник притягивается или отталкивается (в зависимости от направления тока и ориентации полюсов магнита).



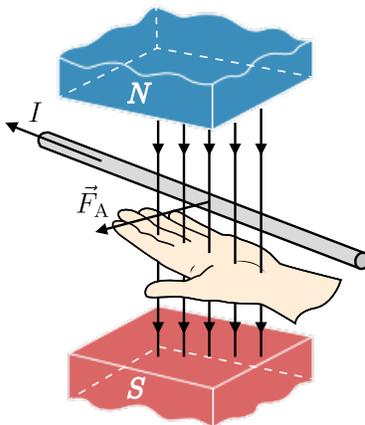
Сила Ампера — это сила, с которой магнитное поле воздействует на находящийся в нём проводник с током. Модуль силы Ампера вычисляется по формуле

$$F_A = IBl \sin \alpha,$$

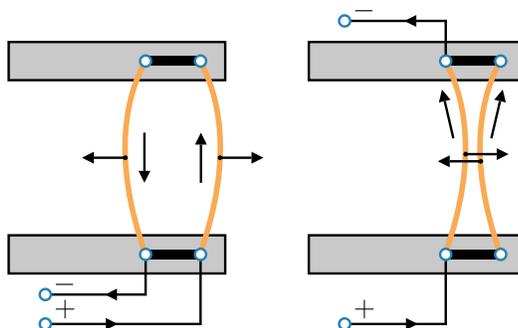
где I — сила тока, l — длина проводника, B — модуль индукции магнитного поля, α — угол между направлением силы тока и вектором индукции магнитного поля.

Из этой формулы мы видим, что сила Ампера достигает максимального значения, когда проводник с током перпендикулярен линиям индукции магнитного поля, и равна нулю, когда проводник сонаправлен с линиями индукции магнитного поля.

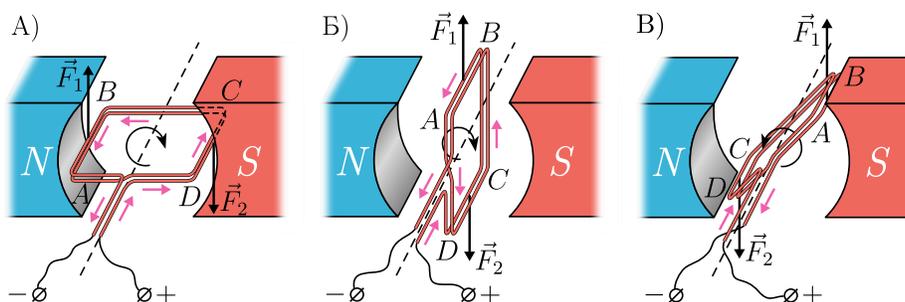
Направление силы Ампера можно определить с помощью правила левой руки: если расположить левую руку так, чтобы линии магнитной индукции входили в раскрытую ладонь, а четыре вытянутых пальца указывали направление тока, то отогнутый на 90° большой палец будет соответствовать направлению силы Ампера.



Когда два параллельных проводника с независимыми токами находятся рядом, они могут вести себя по-разному в зависимости от направлений этих токов. Если направления токов в проводниках противоположны, они будут отталкиваться друг от друга. А если направления токов совпадают, то проводники будут притягиваться друг к другу.



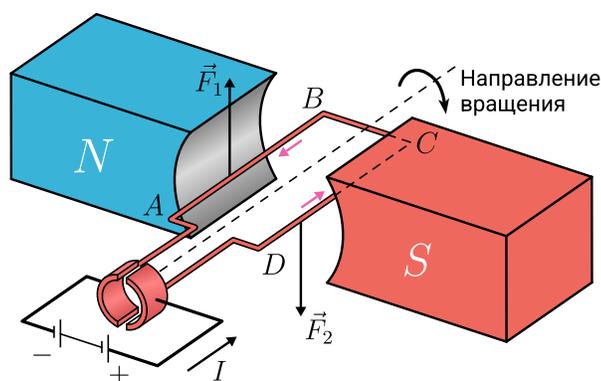
Рассмотрим эксперимент с рамкой, через которую протекает ток. На каждый элемент проводника в этой рамке будет действовать сила Ампера, причём на стороны AB и CD сила Ампера будет направлена под прямым углом к направлению тока (см. рисунок А), и за счёт этого будет создаваться момент вращения вокруг оси рамки.



Сила Ампера играет важную роль в механизмах электродвигателей, поскольку она отвечает за создание вращающего момента вокруг оси рамки, что приводит к вращению всей механической системы.

Электродвигатель постоянного тока — это устройство, которое обеспечивает преобразование электрической энергии в механическую энергию.

Для работы такого двигателя требуется силовая система (**статор**) и подвижная система (**ротор**). Часть электромагнита, в которой создаётся постоянное магнитное поле, называется статором. Ротор же представляет собой рамку, в которую подаётся ток.

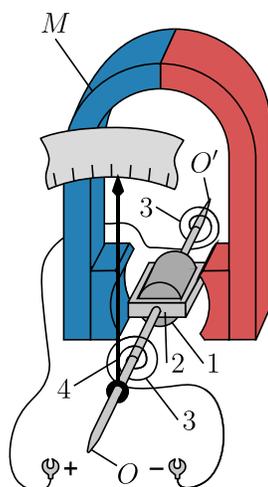


При подаче постоянного тока в рамку происходит взаимодействие между магнитным полем и током.

На ток действует сила Ампера, от этого возникает вращающий момент, который заставляет вращаться ротор. Таким образом, двигатель постоянного тока работает за счёт взаимодействия магнитного поля и тока в рамке, что приводит к вращению ротора и преобразованию электрической энергии в механическую работу.

Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической системы предназначены для измерения электрических и магнитных величин. Они могут использоваться для измерения напряжения, силы тока, сопротивления, магнитной индукции и других параметров электрических цепей и магнитных полей. Основными электроизмерительными приборами магнитоэлектрической системы являются амперметры, вольтметры, омметры, тесламетры и гауссметры.

Все эти приборы работают по схожему принципу: магнитное поле возникает с помощью мощного постоянного магнита M подковообразной формы, к которому прикреплены полюсные наконечники с вогнутыми цилиндрическими поверхностями, направленными друг к другу.



Между наконечниками находится неподвижный железный сердечник из мягкого ферромагнетика в форме цилиндра (1). В узком зазоре между цилиндром и наконечниками располагается катушка, которая может свободно вращаться вокруг оси OO' . Катушка имеет алюминиевый каркас прямоугольной формы (2), на который намотана тонкая проволока. На той же оси закреплена стрелка (4), конец которой движется по шкале. Ось OO' удерживается двумя тонкими спиральными пружинами из немагнитного материала (3). Эти пружины создают момент противодействия и одновременно используются для подачи тока к концам обмотки на рамке.