

17 Электромагниты и электромагнитные муфты



При протекании тока по катушке образуется магнитное поле, которое намагничивает сердечник, превращая его в магнит. Если сердечник подвижен и выдвинут из катушки, он втягивается в неё.

Электромагниты предназначены для преобразования магнитной энергии в механическую. Они используются для управления различными устройствами и механизмами как элемент привода аппаратов магнитных пускателей, контакторов, реле, как устройство, создающее силы при торможении движущихся механизмов, для удержания деталей на шлифовальных станках, при подъёме (погрузке-разгрузке металлолома).

Ток в обмотке электромагнитов постоянного тока остается неизменным, так как он зависит только от активного сопротивления обмотки и напряжения питающей сети, которое не зависит от величины воздушного зазора

В электромагнитах переменного тока сила тока с уменьшением зазора снижается. Это объясняется тем, что при наименьшем зазоре индуктивность обмотки, зависящая от величины зазора, будет максимальной. Ток, который определяется активным и индуктивным сопротивлениями, будет минимальным.

Важнейшей характеристикой электромагнита является механическая (тяговая) характеристика, которая представляет собой зависимость усилия, развиваемого электромагнитом, от величины воздушного зазора.

Вид механической характеристики определяется главным образом конструкцией электромагнита; характером изменения зазора; жёсткостью противодействующей пружины; геометрией магнитной системы.

Электромагниты переменного тока выпускают открытыми и закрытыми, они бывают тянущего и толкающего типа, однофазного и трёхфазного тока для длительного и повторно-кратковременного режима работы.

Электромагнитные муфты используются в станкостроении для переключения кинематических цепей в передачах вращательного движения, например в коробках скоростей и передачах, а также для пуска, реверсирования и торможения приводов станков. Широкое распространение получили электромагнитные многодисковые муфты.

Муфта состоит из корпуса, внутри которого находится катушка, пакет фрикционных дисков, нажимного диска, поводка. Эти части муфты объединены втулкой, изготовленной из немагнитного материала. На корпусе закреплено кольцо из изоляционного материала, в которое запрессовано контактное кольцо, соединенное с одним концом катушки. Второй конец катушки присоединён к корпусу станка. Ток к кольцу подводится через контактную щётку.

При подаче напряжения на катушку возникает магнитное поле, которое, замыкаясь через фрикционные диски, создает усилие, притягивающее нажимной диск к корпусу. Фрикционные диски при этом сцепляются. Два вала соединяются между собой за счёт притяжения дисков. После отключения катушки нажимной диск под действием пружинящих фрикционов отталкивается и валы расцепляются.

Электромагнитная муфта скольжения состоит из якоря и индуктора с катушкой возбуждения. При вращении индуктора и подаче напряжения на катушку возникает магнитный поток, который индуцирует в якоре вихревые токи. При взаимодействии магнитного потока и индуцированных вихревых токов в якоре возникает вращающий момент. Якорь начинает вращаться, но частота его вращения будет меньше частоты электродвигателей, ротор отстаёт от магнитного поля статора. Изменяя ток возбуждения катушки индуктора, можно изменять частоту вращения якоря, т.е. ведомого вала.

Электромагнитные муфты скольжения имеют ряд недостатков: низкий коэффициент полезного действия при малых скоростях, малый передаваемый момент, низкая надёжность при резком изменении нагрузки и значительная инертность.

У **электромагнитных порошковых муфт** соединение между ведущей и ведомой частями осуществляется за счет повышения вязкости смесей, заполняющих зазор между поверхностями сцепления муфт при увеличении магнитного потока в этом зазоре.

Главным компонентом таких смесей являются ферромагнитные порошки, например карбонильное железо. Для устранения механического разрушения частиц железа из-за сил трения или их слипания добавляют специальные наполнители. Они могут быть жидкими (синтетические жидкости, индустриальные масла) или сыпучими (оксиды цинка или магния, кварцевый порошок).

Такие муфты обладают высокой скоростью срабатывания.