

60 Электромагнитные аппараты



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 передач, 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 присоединен 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 отстает 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.

Электромагнитные тормозные устройства. Тормозные устройства предназначены для фиксации положения механизма при отключенном электродвигателе, например для сокращения выбега при остановке механизма передвижения или удержания груза в поднятом состоянии на грузоподъемных кранах и подъемниках.

Для этих целей используются колодочные, дисковые и ленточные тормозные устройства, которые затормаживают механизм при отключении приводного электродвигателя. При включении электродвигателя вал механизма растормаживается тормозными электромагнитами, электрогидравлическими толкателями или специальными двигателями.

Тормозные электромагниты отличаются рабочим напряжением, относительной продолжительностью включения (ПВ) катушки, ходом подвижной части — якоря, тяговым усилием (или моментом), допустимым включением в час.

В зависимости от хода якоря тормозные электромагниты разделяются на длинноходовые, имеющие ход якоря до нескольких десятков миллиметров и развивающие относительно малое тяговое усилие, и короткоходовые, которые развивают сравнительно большое тяговое усилие при малом ходе якоря (доли или единицы миллиметра).

Электрогидротолкатели. Недостатками тормозных электромагнитов являются резкое включение, вызывающее удар якоря о магнитопровод, большие броски тока включения у электромагнитов переменного тока, возможность перекоса рычагов. Электрогидротолкатели лишены этих недостатков, поэтому они получили широкое распространение в тормозных устройствах кранов. Они отличаются высокой надёжностью в процессе эксплуатации, позволяют регулировать быстродействие и плавность торможения, могут создавать значительные тормозные моменты, ими легко управлять.

Электрогидравлический толкатель типа ТГ состоит из корпуса, внутри которого в нижней части находится лопастный масляный гидронасос. Он приводится в действие асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором. В верхней внутренней части корпуса расположен поршень со штоком. При включении электродвигателя насос перекачивает масло из нижней полости корпуса под поршень. Поршень движется вверх, и его шток поворачивает рычаг, который, преодолев усилие пружины, через систему тяг разводит рычаги с тормозными колодками. При отключении электродвигателя насос останавливается,

поршень со штоком опускается вниз, и пружина вновь зажимает тормозные колодки.

Грузоподъёмные электромагниты. Использование грузоподъемных электромагнитов позволяет облегчить и сократить погрузку-разгрузку ферромагнитных материалов при транспортировке. Электромагнит имеет стальной корпус, внутри которого находится катушка, залитая компаундной массой. К корпусу болтами крепятся полюсные башмаки. Снизу катушка защищена кольцами из немагнитного материала. Ток подводится с помощью гибкого кабеля, который в процессе работы автоматически наматывается на кабельный барабан при подъеме и сматывается при спуске. Электромагнит подвешивают к крюку грузоподъемного механизма цепями, им управляют из кабины крана.