

УДК 621.318.38

Электромагниты

Рудик П.С., Пименов В.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент СУХОДОЛОВ Ю.В.

Открытие первого электромагнита связано с именем датского физика Эрстеда. В ходе опытов 1819-1820 годов, он обнаружил, что электрический ток, протекающий через проводник, влияет на магнитную стрелку, находящуюся вблизи проводника, причём с её удалением данное влияние ослабевало.

Это позволило в 1824 году создать первый электромагнит. Он представлял собой кусок железа, согнутый в форме подковы, обмотанный медной проволокой. Данная катушка весила около 200 грамм и была способна притягивать металлические предметы весом до 4 килограмм.

Принцип действия.

Ток, протекая сквозь проводник, создаёт вокруг себя магнитное поле. Если проводнику придать форму винтовой линии (соленоида), магнитные свойства усилятся. Таким образом, катушка с ферромагнитным сердечником (например, из железа) является простейшим электромагнитом.

При действии магнитного поля, в сердечнике, так называемые домены (отдельные области), обладающие малыми магнитными полями, принимают упорядоченное положение. Их магнитные поля складываются, в результате чего образуется одно мощное магнитное поле. Чем больше сила тока, тем сильнее магнитное поле. Но так происходит только до магнитного насыщения. Затем, увеличивая силу тока, магнитное поле будет увеличиваться, но незначительно.

Если подачу тока прекратить, то эти особые области снова примут беспорядочное положение, но часть из них всё же не поменяет направления. Эти домены, будут создавать малое магнитное поле. Происходящее в сердечнике явление объясняется магнитным гистерезисом.

Применение.

Электромагниты уже можно считать незаменимыми во многих сферах. Они применяются как просто для перемещения массивных объектов, обладающих магнитными свойствами, так и в качестве основы современных технологий, например, для поезда на магнитной подушке. Его особенность заключается в том, что состав буквально парит над дорожным полотном за счёт силы поля, создаваемой магнитом.

В последние годы в таких поездах конструкторы чаще всего используют следующие технологии: электромагнитный (EMS) и электродинамический (EDS) подвесы.

Полотно под железнодорожным составом сделано из стали и имеет форму буквы «Т». На нём и под днищем вагона располагаются электромагниты большой мощности. Величина зазора между магнитами не превышает 1.5 сантиметра. При увеличении зазора система повышает силу тока в несущих магнитах и приближает вагон, при уменьшении – понижает силу тока, и зазор увеличивается, образуя магнитную подушку. Движение поезда происходит из-за создаваемого обмотками статора бегущего магнитного поля. Переменная подача тока меняет полюса на магните примерно 3500 раз в секунду. Скорость хода состава зависит от регулировки силы тока и его частоты в системе.

На основе электромагнитов существуют разработки, способные в перспективе заменить существующую подвеску автомобиля. Данная технология не только гораздо безопаснее и стабильнее своих аналогов, но так же позволяет обеспечить большую плавность хода и увеличивает комфорт от вождения. Электромагнитная подвеска автомобиля представляет собой конструкцию, в основе которой лежит электродвигатель. Вся система управляется специальным контроллером, и, в зависимости от обстановки на дороге, он задаёт режим работы: возможна работа и в качестве упругого элемента, и в качестве элемента, гасящий вибрацию и колебания от неровностей на дорожном покрытии.

Литература

1. <https://electroandi.ru>
2. <https://hi-news.ru/>