

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАСЧЁТЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Ю.Л. Василевский

Научный руководитель – В.Н. Сацкевич
Белорусский национальный технический
университет

Устройства, создающие в том или ином пространстве магнитное поле, называются магнитами. Электромагнит создаёт магнитное поле с помощью обмотки, обтекаемой электрическим током.

За время от создания первого электромагнита и до наших дней электромагниты получили настолько широкое распространение, что трудно назвать область техники, где бы они не применялись в том или ином виде. Они содержатся во многих бытовых приборах – электробритвах, магнитофонах, телевизорах и т.п. Электромагниты являются неотъемлемой частью электрических машин. Развивающейся областью применения электромагнитов является медицинская аппаратура.

Вес электромагнитов колеблется от долей грамма до сотен тонн, а потребляемая при их работе электрическая мощность – от милливатт до десятков тысяч киловатт.

Особой областью применения электромагнитов являются электромагнитные механизмы. В них электромагниты используются в качестве привода для осуществления необходимого поступательного перемещения рабочего органа или поворота его в пределах ограниченного угла, или для создания удерживающей силы.

Примером подобных электромагнитов являются тяговые электромагниты, предназначенные для совершения определённой работы при перемещении тех или иных рабочих органов; электромагнитные замки, электромагнитные муфты сцепления и торможения, электромагниты, приводящие в действие контактные устройства в реле, контакторах, пускателях, автоматических выключателях; подъёмные электромагниты, электромагниты вибраторов и т.п.

В настоящее время, в связи с широким использованием электромагнитов в различных областях техники, возникла необходимость в создании и использовании соответствующих технологий и программного обеспечения для быстрого и качественного расчёта и проектирования электромагнитов.

Использование компьютерных технологий позволяет быстро и качественно производить расчёт электромагнитов и моделировать различные процессы протекающие в них.

Разработанная программа предназначена для расчёта электромагнитов постоянного тока броневых типа. Она позволяет производить расчёт магнитных цепей для различных марок сталей с учетом аппроксимированных кривых намагничивания, учитывать потоки рассеивания и определять требуемую магнитодвижущую силу (м.д.с.) I_w по заданному значению магнитного потока Φ_0 в воздушном зазоре.

При этом определяются значения магнитного потока и падение магнитного потенциала на отдельных участках магнитной цепи и рассчитывается статическая тяговая характеристика.

Производится расчёт обмотки электромагнита и определяется число витков и диаметр провода в зависимости от его марки и способа укладки, проверяется размещение обмотки в обмоточном окне магнитной системы. Программа рассчитывает мощность, потребляемую обмоткой, температуру её нагрева, определяет допустимое время включения обмотки в сеть и делает выводы о работоспособности электромагнита.

Исходными данными для работы программы являются: сила тяги электромагнита (Н), напряжение питания (В), геометрические параметры электромагнита (м), марка стали и обмоточного провода, а также величины воздушного и паразитного зазоров (м).

Программа, разработанная на языке программирования Delphi-5.5, для Windows 95/98 и выше, имеет графический интерфейс, обеспечивающий удобную работу с многофункциональным программным обеспечением при одновременном упрощении интерфейса с пользователем.

На экране дисплея иллюстрируется эскиз электромагнита в соответствии с заданными параметрами, эпюры распределения магнитных потоков вдоль сердечника и разности магнитных потенциалов, а также, если расчёт выполнен корректно, моделируется процесс притяжения якоря после подачи напряжения на его обмотку. Если расчёты магнитной цепи или обмотки не корректны, то появляется сообщение о необходимости скорректировать исходные данные. Когда в процессе определения степени нагрева обмотки её температура окажется выше допустимой для данного класса изоляции, то программа выдает об этом сообщение и на экране монитора в изо-

бражении электромагнита моделируется процесс её перегрева и цвет обмотки становится темно-красным.

Так как для успешного расчёта магнитной цепи исходные данные должны быть заданы корректно, то для ввода информации можно использовать или скорректировать исходные данные, предложенные программой.

В программе имеется также удобная система помощи, позволяющая разобраться в особенностях работы программы и более детально изучить все её возможности.

Разработанная программа позволяет также производить корректировку расчёта электромагнита с учётом заданного сечения, марки провода, а также способа укладки обмотки.

Благодаря удобству и простоте работы с программой, пользоваться программой могут не только специалисты, но и люди не обладающие глубокими знаниями в области электромагнитов.

Принцип работы: программы поясняется на блок – схеме (рис. 1).



где и.д. – исходные данные

Рис 1