

ПРИМЕНЕНИЕ ЭВМ ДЛЯ РАСЧЁТОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА БРОНЕВОГО ТИПА

Ю.Л. Василевский

Научный руководитель – *В.Н. Сацкевич*

Белорусский национальный технический университет

Электромагниты получили широкое распространение в различных областях промышленности. В настоящее время существуют электромагниты массой от нескольких десятков грамм до нескольких тонн. 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. Особой областью применения электромагнитов являются электромагнитные механизмы.

Применение информационных технологий в расчётах электрических магнитов постоянного тока позволяет быстро и качественно производить необходимые расчёты с минимальными затратами интеллектуального труда и времени инженерного персонала и дает возможность инженерному персоналу сосредоточиться на решении более сложных задач.

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.

Разработанная программа предназначена для расчёта электромагнитов постоянного тока броневое 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_δ в воздушном зазоре. При этом определяются значения магнитного потока и падение магнитного потенциала на отдельных участках магнитной цепи и рассчитывается статическая тяговая характеристика.

При расчёте обмотки электромагнита 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 расчет 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 изображении электромагнита моделируется процесс её перегрева и цвет обмотки становится тёмно-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.

ТЕРМОГРАФИЧЕСКИЙ И ТЕПЛОВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

А.В. Свистуленко

Научный руководитель – д.т.н., профессор *К.Ф. Степанчук*
Белорусский национальный технический университет

Общеизвестно, что своевременное выявление отклонений технического состояния электротехнического оборудования приводит к значительному снижению затрат на его ремонт и предотвращает ущерб от вероятных отказов.

Среди методов оценки состояния энергетических установок последние годы все более широкое распространение получает инфракрасная термография. Тепловизоры обеспечивают возможность получения картины теплового поля исследуемого объекта и его температурного анализа. Оправданность высокой стоимости аппаратных средств инфракрасного термографического обследования обусловлена широкими возможностями по обследованию электротехнического оборудования в республике, которое выработало свой ресурс или приближается к этому пределу. Это современная недостаточно разработанная методика, которая должна привести к новым результатам, что позволит увеличить надежность и снизить аварийность высоковольтного оборудования.

Возможность тонкой оценки температуры (до долей градуса) контролируемой поверхности или элемента позволяет следить за температурным полем аппарата. Например, температурное поле исправного трансформатора тока будет отличаться от температурного поля трансформатора тока при развитии внутренних повреждений в нем. Однако исследования и опыт оценки состояния по признакам температурных полей применительно к условиям Республики Беларусь находятся пока в стадии начальных разработок. [1].

Современное состояние проблемы в инфракрасной термографии характеризуется острой нехваткой информации об опыте обследования объектов. Это приводит к низкой эффективности использования дорогостоящей аппаратуры, к ошибкам в оценке реального состояния оборудования и как следствие к отказам силового оборудования. [2].

Можно уверенно предположить, что номенклатура работ по тепловизионному контролю электротехнического оборудования может быть значительно расширена, что позволит более успешно диагностировать его состояние.

Литература

1. Степанчук К.Ф. Контроль и диагностика изоляции машин и аппаратов: Учебно-методическое пособие для студентов специальностей 10.01 и 10.04. – Мн.: БГПА, 1995. – 70 с.

2. Инфракрасная термография в энергетике. Том 1. Основы инфракрасной термографии / А.В. Афонин, Р.К. Ньюпорт, В.С. Поляков и др. Под ред. Р.К. Ньюпорта, А.И. Таджибаева. – СПб.: Изд. ПЭИПК, 2000 г. – 240 с.