

же мощность у Лукомльской ГРЭС, которая вырабатывает в год порядка 3,3 млрд. кВт·ч электроэнергии. В то же время сейчас технически возможное и экономически целесообразное использование потенциала ветра не превысит 5 % от установленной мощности электростанций энергосистемы, то есть может составить не более 300–350 МВт, или 720–840 млн. кВт·ч. Весь мир уже признал эффективность ветроэнергетики, а у нас пока этот процесс идет медленно и неуверенно!

Проанализировав вышеуказанный материал следует, что для Гродненской области выгоднее использовать ВЭС чем ГЭС.

Литература

1. <http://www.nestor.minsk.by/sn/2008/18/sn81801.html>.
2. http://reenergy.by/index.php?option=com_content&task=view&id=43&Itemid=88888914.
3. http://reenergy.by/index.php?option=com_content&task=view&id=45&Itemid=88888913.

УДК 621.316

РАСЧЕТ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Белько В.В.

Научный руководитель – САЦУКЕВИЧ В.Н.

Электромагниты широко применяются в таких электрических аппаратах, как контакторы, магнитные пускатели, реле, автоматические выключатели.

Общие вопросы, которые рассматриваются при проектировании электромагнитных механизмов [1]:

– электродинамические усилия (ЭДУ), которые создаются при взаимодействии токов КЗ с магнитным полем других токоведущих частей механизма. Эти усилия стремятся деформировать как проводники токоведущих частей, так и изоляторы, на которых они крепятся [2];

– нагрев электромагнитных механизмов. Расчет температуры производится в зависимости от режима работы механизма, условий охлаждения, материала проводника и класса нагревостойкости изоляции;

– отключение электрических цепей. Производится определение параметров электрической дуги и выбирается оптимальный способ гашения;

– магнитная система. Магнитная система – это совокупность проводников с током (или постоянных магнитов) и ферромагнитных элементов, предназначенная для создания заданного магнитного поля. Проводник с током в магнитной системе чаще всего используется в виде обмотки – несколько раз обвивает ферромагнитный элемент магнитной системы. Ферромагнитные элементы магнитной системы образуют магнитопровод, который предназначен для уменьшения магнитного сопротивления потоку и подведения его к тому пространству, в котором поток используется. Магнитопровод магнитной системы большинства электромагнитных механизмов, как правило, разомкнут одним или несколькими немагнитными промежутками, необходимыми для того, чтобы тем или иным образом использовать магнитное поле системы. Наличие этих промежутков существенно усложняет расчет магнитной системы, так как магнитный поток проходит не только через них. Он распределяется во всем немагнитном пространстве, окружающем магнитопровод. Магнитная цепь – это некоторое упрощенное представление о магнитной системе и ее магнитном поле, при котором электромагнитные процессы описываются уравнениями, содержащими понятия: магнитодвижущая

сила (МДС), разность скалярных магнитных потенциалов (магнитное напряжение), магнитный поток, магнитное сопротивление, магнитная проводимость. Эти понятия формально аналогичны электродвижущей силе, электрическому напряжению, току, сопротивлению, проводимости электрической цепи соответственно. Понятие «магнитная цепь» введено для расчета магнитной системы методами теории цепей, которые разработаны главным образом применительно к электрическим цепям.

Под расчетом магнитной цепи имеется в виду обычно одна из двух задач анализа: прямая и обратная. При прямой задаче считается известным магнитный поток (или индукция), требуется определить МДС обмотки. При обратной задаче известна МДС, требуется определить поток (или индукцию). Как при прямой, так и при обратной задачах известны также все размеры магнитной системы и материал магнитопровода. Проектный расчет (синтез) возможен путем анализа нескольких предварительно выбранных вариантов конструкции, т. е. путем последовательного приближения к окончательным размерам, поэтому приобретает особое значение возможность использовать такие методы расчета магнитной цепи, которые позволяют решать задачу в несколько этапов: сначала приближенно, а при окончательном расчете – с наименьшим количеством допущений [3].

В результате изучения методов расчета магнитной системы, нагрева механизмов и характеристик электрической дуги создана программа Contactor. Основные особенности программы:

- расчет параметров электромагнита и определение оптимальных значений;
- графическое моделирование работы контактора;
- возможность сохранения результатов для их дальнейшего использования;
- дружественный интерфейс и удобная система помощи.

С помощью программы можно вычислить следующие параметры электромагнита и определить их оптимальные значения:

- расчет магнитной цепи (решены прямая и обратная задачи);
- аппроксимация кривых намагничивания;
- расчет параметров обмотки (определяется сечение обмоточного провода, число витков в зависимости от материала и способа укладки провода);
- определение температуры обмотки и времени нагрева до предельной температуры соответствующего класса нагревостойкости;
- расчет силы тяги (с расчетом параметров возвратной пружины);
- расчет электрической дуги постоянного тока (определяется время гашения, длина, толщина электрической дуги).

Разработанная программа может быть полезна инженерам-проектировщикам при расчете электромагнитов, студентам при изучении электромагнитов и особенностей электрической дуги в курсе электрических аппаратов.

Литература

1. Сахаров П.В. Проектирование электрических аппаратов (Общие вопросы проектирования): учебное пособие для студентов электротехнических вузов. – М.: Энергия, 1971.
2. Чунихин А.А. Электрические аппараты: Общий курс. Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1988.
3. Электромеханические аппараты автоматики: учебник для вузов по спец. «Электрические аппараты» / Б.К. Буль, О.Б. Буль, В.А. Азанов, В.Н. Шоффа. – М.: Высш. шк., 1988.