

Если ресурс работы объекта меньше критического времени $t_{кр}$, схему резервирования целесообразно выбрать по критерию $P(t) \rightarrow \max$, т. е. схему «3 из 5». Выигрыш по вероятности отказа $Q(t)$, например, при $\lambda = 0,0005 \text{ ч}^{-1}$, $t = 200 \text{ ч}$ составит:

$$\frac{Q_{2/3}(200)}{Q_{3/5}(200)} = \frac{1 - P_{2/3}(200)}{1 - P_{3/5}(200)} = \frac{1 - 0,975}{1 - 0,993} \approx 3,5 \text{ раза.}$$

Если же ресурс превышает $t_{кр}$, предпочтительнее основываться на критерии $T \rightarrow \max$ и выбрать схему «2 из 3».

Окончательное решение принимается с учетом материальных затрат на резервирование.

Литература

1. Глазунов, Л.П., Грабовецкий, В.П., Щербakov, О.В. Основы теории надежности автоматических систем управления. – Л.: Энергоатомиздат, 1984. – 208 с.

УДК 621.318

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕХАНИЗМАХ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Белько В.В., Хверось А.Ю.

Научный руководитель – САЦУКЕВИЧ В.Н.

Использование компьютерных технологий позволяет быстро и качественно производить расчет электромагнитных механизмов и моделировать различные процессы, протекающие в них.

Разработанная программа предназначена для моделирования динамических процессов в электромагнитных механизмах постоянного тока (на примере контактора постоянного тока). Контакттор представляет собой электрический аппарат, предназначенный для коммутации силовых электрических цепей. Он имеет следующие основные узлы: контактную систему, дугогасительное устройство, электромагнит и систему вспомогательных контактов. При подаче напряжения на обмотку электромагнита контактора его якорь притягивается. Подвижный контакт, связанный с якорем электромагнита, замыкает или размыкает главную цепь. Дугогасительное устройство обеспечивает быстрое гашение дуги. В контакторах постоянного тока применяются электромагниты клапанного типа [1].

Исходными данными для работы программы являются следующие параметры электромагнита: напряжение питания, сила тяги, геометрические размеры, величины рабочего и паразитного зазоров.

В результате работы программы производится расчет параметров обмотки напряжения электромагнита, определяется тепловой режим, делается вывод о работоспособности электромагнита [2].

Главной особенностью программы является графическое моделирование работы контактора постоянного тока. При включении электромагнита моделируется процесс притяжения якоря. При этом подвижный контакт, связанный с якорем электромагнита, замыкает главную цепь. Если время включения обмотки электромагнита ограничено, то программа выдает сообщение об этом и моделируется процесс перегрева. Цвет обмотки

становится темно-красным. Если расчетная сила тяги электромагнита будет меньше исходной, то якорь не притянется.

При отключении электромагнита происходит размыкание главной цепи благодаря действию возвратной пружины. В это время моделируется работа возвратной пружины, перемещение якоря и контакта. В случае возникновения электрической дуги при отключении моделируется процесс ее горения. При этом она изменяет свою форму из-за перемещения контактов. Благодаря действию дугогасительного устройства происходит гашение электрической дуги.

Графическое моделирование процессов, происходящих при работе контактора постоянного тока, обеспечивается путем описания поступательных движений элементов контактора математическими формулами. Использование уравнений движения позволяет обеспечить моделирование перемещения якоря электромагнита, контактов, сжатия и растяжения возвратной пружины, горения электрической дуги. Моделирование перегрева обмотки электромагнита осуществляется при помощи постепенной смены цвета от белого до темно-красного.

Программа разработана на языке программирования Visual Basic 6.0 для Windows 98 и выше, имеет удобный графический интерфейс. В программе имеется подробная система помощи, которая позволит пользователю разобраться в особенностях работы программы и более детально изучить ее возможности. При вводе некорректных параметров программа сообщит об этом пользователю и предложит ввести корректные данные. Она позволяет загрузить файл с ранее подготовленными исходными данными. После расчета исходные данные и расчетные параметры можно сохранить в отдельный файл, а затем их использовать в последующих расчетах, что позволит подобрать оптимальные параметры для электромагнита.

Разработанная программа может быть применена студентами при изучении электромагнитных механизмов в курсе электрических аппаратов.

Литература

1. Чунихин, А.А. Электрические аппараты: Общий курс. Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 720 с.
2. Сахаров, П.В. Проектирование электрических аппаратов (Общие вопросы проектирования). Учебное пособие для студентов электротехнических вузов. – М.: Энергия, 1971. – 560 с.

УДК 621.313

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА АСИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ В СОСТАВЕ АВТОНОМНОЙ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Клевченя А.В., Синкевич Д.С., Ладутько Д.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент **ОЛЕШКЕВИЧ М.М.**

Научный консультант – канд. техн. наук **МАКОСКО Ю.В.**

Асинхронный генератор с короткозамкнутым ротором в составе ветроэнергетической установки (ВЭУ) обладает всеми необходимыми достоинствами: простотой конструкции и обслуживания, высокой надежностью, минимальными массогабаритными показателями и стоимостью по сравнению с синхронным. При работе в составе энергетической системы он получает возбуждение от системы и от батарей конденсаторов. С момента подключения к системе он уже возбужден. При колебаниях силы ветра и нагрузки частота генерируемого напряжения остается стабильной. Изменяется только скольжение.