

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПАКЕТОВ ПРОГРАММ ДЛЯ РАСЧЕТА СЛОЖНЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Галайко Л.П., Красненко Е.О., Поломошнов Е.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В науке и технике постоянно приходится сталкиваться с проблемой расчета систем, имеющих сложную геометрическую конфигурацию и нерегулярную физическую структуру. К таким системам относятся системы вентиляции крупных электрических машин (турбогенераторов, гидрогенераторов, крупных машин постоянного тока), а также специальных электрических машин, например, описанной в работе [1], где для расчета сложной вентиляционной системы полифункционального преобразователя применен пакет программ Comsol Multiphysics, в основу которого положен универсальный численный метод конечных элементов для решения уравнений математической физики в частных производных. В задачах гидравлики таким уравнением является уравнение Навье-Стокса. В связи с ограниченными возможностями современных ЭВМ был проведен расчет двухмерной модели и получены качественные картины распределения потоков воздуха по каналам тракта, поля скоростей и давлений в различных сечениях. На основании полученной информации можно сделать обоснованный вывод об эффективности конструкции. Однако авторы отмечают, что значительно большую научную ценность представляет решение трехмерной задачи, которое для сложных вентиляционных схем при существующих вычислительных возможностях ЭВМ трудно осуществить. Поэтому для расчета этих вентиляционных систем используются классические схемы замещения, основанные на электрогидравлической аналогии. Сложность расчета по этим схемам замещения заключается в том, что уравнения, составленные по законам Киргофа, являются нелинейными. Поэтому ранее, когда численные методы решения систем нелинейных уравнений были несовершенны и применение ЭВМ было ограничено, для расчета применяли различные графические методы, достоинством которых однако является высокая наглядность [2]. В работе [2] описан итерационный алгоритм для решения нелинейной системы уравнений путем ее линеаризации подбором функциональных сопротивлений. Составленная по этому алгоритму программа на языке Паскаль дала хорошие результаты для расчета сложных схем замещения: турбогенератора, гидрогенератора и крупной машины постоянного тока. Более эффективным по затратам времени оказалось применение пакета программ Mathcad. Следует однако, учесть, что при неудачном задании начального приближения в этом пакете можно получить неправильные результаты.

Литература:

1. Н.Н. Заблодский, В.А. Квасов, И.А. Смагина, Н.В. Лукьянов. Моделирование вентиляционной системы полифункционального электромеханического преобразователя шнекового типа. *Электротехніка і Електромеханіка*. 2010. №1. С.14 – 17.
2. Филиппов И.Ф. Теплообмен в электрических машинах. – Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отд. 1986. 256 с.