

SCHEME CALCULATION – ПРОГРАММА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ И РАСЧЕТА ТЕПЛОВЫХ СХЕМ

Мершеева В.А., 5 курс, специальность «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»,

Сафронов П. Г., аспирант,

Читинский государственный университет (ЧитГУ),

Чита, Россия

Задача распределения нагрузок на промышленно-отопительных ТЭЦ, имеющих в своем составе разнотипное турбинное оборудование и отпускающих тепло в виде пара разного потенциала и с горячей водой на несколько тепломагистралей, относится к многомерным. Расчеты вручную требуют больших временных и трудовых затрат. Для автоматизации вычислений был поставлен вопрос о создании программного продукта, рассчитывающего оптимальные параметры тепловой схемы турбины. Это позволило бы ускорить процесс обучения студентов и сделать его более наглядным. В связи с этим были сформулированы следующие задачи:

1) создать программу, обладающую возможностью построения схем любой сложности;

2) создать программу, выполняющую расчеты по построенной схеме и заданным входным параметрам;

3) создать программу, определяющую оптимальное распределение нагрузок между агрегатами для построенной схемы.

В качестве языка реализации был выбран C#, поскольку он позволяет с меньшими затратами времени использовать объектно-ориентированный подход. Так же стоит отметить, что современные функции языка, такие как механизм «сборки мусора», крайне незаменимы при написании сложных алгоритмов оптимизации.

Для реализации первой задачи использовался механизм, схожий с принципами векторной графики – хранится информация не о каждом пикселе, а об объектах, их координатах и параметрах.

В данном программном обеспечении для реализации расчета схемы используется подход, предполагающий декомпозицию системы до необходимого уровня, разработку моделей полученных подсистем и синтез модели системы из моделей подсистем.

При расчете основных характеристик воды и пара использовался формуляр IAPWS IF-97.

Как результат была создана программа Scheme Calculation (далее SC), которая вобрала в себя современный подход к решению задачи, новые алгоритмы представления и обработки информации и методики расчета. Поставленные цели были реализованы в виде следующей функциональности:

1) графическая составляющая представляет возможности:

- а) создания схем;
- б) редактирование схем;
- в) импортирование схем в графические форматы, а также сохранение в формате *.dat

для последующей загрузки и работы;

2) при декомпозиции системы производятся следующие расчеты:

- а) расчет регенеративной схемы;
- б) расчет сепаратора непрерывной продувки;
- в) расчет сетевой подогревательной нагрузки;
- г) расчет котельного отделения.

Для оценки данного программного продукта сравним его с одним из уже существующих аналогов – «Расчет тепловых схем ТЭС» (далее РТС):

1) удобство использования. SC позволяет построение схемы графически и уже последующий ввод параметров элементов. В программе РТС составление схемы реализовано в виде топологической матрицы связи. Из-за отсутствия наглядности эта программа уступает SC. В сравнении с аналогами, бесспорно, SC обладает интуитивно понятным интерфейсом;

2) функциональность. Расчеты производятся и в той, и в другой программе. Сравнить методики не представляется возможным, поскольку нет доступа к исходному коду программы РТС или какого-либо описания ее реализации.

Расчет тепловой схемы ТЭС с одной турбиной и несколькими подогревателями вручную занимает около 6 часов. Для решения той же задачи, используя разработанное программное средство – несколько минут (здесь учитывается время, необходимое для построения схемы и ввода параметров агрегатов).

В завершение хотелось бы отметить, что на сегодняшний день программных комплексов в данной предметной области с такой же функциональностью нет, поскольку все существующие программные средства ориентированы на определенную схему с небольшим числом вариаций расположения оборудования. Данная программа ориентирована на универсальную работу со схемой любой сложности. Поэтому разработанная программа может успешно конкурировать с уже существующими.