

УДК 621.438.165

А.В.Фищев (5 курс, каф. АиТЭУ),
А.Г.Кутахов, к.т.н., нач. отд. ИТЦ ОАО «Силовые машины»

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЯХ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПАКЕТУ UNITED CYCLE

Вопрос моделирования динамических процессов в общем случае, и, в частности, в регенеративных подогревателях поверхностного типа является важной задачей с точки зрения режимной оптимизации работы турбоустановки и выявления аварийных режимов, так как позволяет получить динамические характеристики и переходные процессы для любого характерного параметра. Кроме того, решение подобной задачи необходимо для дальнейшего развития вычислительного пакета United Cycle, на данный момент используемого для расчета характеристик турбоустановок только в стационарных режимах

При моделировании динамических процессов в регенеративных подогревателях поверхностного типа целесообразно произвести условное деление происходящих в подогревателе процессов на «быстрые» и «медленные». Например, изменение давления питательной воды при прохождении ее через подогреватель можно считать «быстрым» процессом, так как скорость распространения величины давления в воде велика. Напротив, происходящие в подогревателе тепловые процессы можно считать «медленными» из-за их протяженности во времени. Тогда в масштабе «медленных» процессов «быстрые» процессы при построении математической модели подогревателя можно считать статическими.

В регенеративных подогревателях поверхностного типа к «медленным» целесообразно отнести процессы изменения во времени величин температур дренажа, питательной воды, недогрева питательной воды в подогревателе.

Рассматривается точечная модель подогревателя с сосредоточенными параметрами. Такая модель описывается уравнениями: материального и теплового балансов, термодинамических свойств воды и водяного пара, гидравлических потерь. Должны учитываться и особенности подогревателя, такие как количество и характер дополнительных входных и выходных потоков воды и пара. Также нужно составить список величин, являющихся заранее известными для расчета, и величин, получаемых в качестве результата.

На данном этапе проработки задачи величина недогрева питательной воды в подогревателе считается постоянной и не зависящей от времени. Таким образом, в математическом описании используются два уравнения, относящихся к динамическим «медленным» процессам. Полученные в дифференциальной форме уравнения имеют вид:

$$A \frac{dT_{a0}}{dt} = T_s(p_{a0}) - T_{a0} \quad \text{— для температуры дренажа;}$$

$$B \frac{dT_{a1}}{dt} = T_{a0} - \delta - T_{a1} \quad \text{— для температуры питательной воды.}$$

Здесь A и B — константы, δ — величина недогрева питательной воды.

Для обеспечения безошибочной и безотказной работы вычислительного пакета United Cycle заданы физические ограничения, как на рассчитываемые величины, так и на величины, которые для данного конкретного подогревателя являются исходными данными.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Serguey N. Romanov, Anatoli G. Kutakhov, Nadezhda I. Zhuk, Oleg I. Demidov. Software “United Cycle” for simulation from sheets of power plants. // The 16th Intern. Conf. on Efficiency, Cost,

Optimization, Simulation, and Environmental Impact of Energy Systems. Copenhagen, Denmark, June 30-
July 2, 2003.