

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОБЛОКА АЭС С РЕАКТОРОМ ВВЭР-1000 ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ В МАНЕВРЕННЫХ РЕЖИМАХ

Северин В.П., Никулина Е.Н., Лукинова Д.А.

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

В настоящее время решение задач энергосбережения и энергоэффективности приводит к рассмотрению проблем маневрирования мощностями энергоблоков АЭС. Значительную часть электроэнергии в Украине вырабатывают на атомных электростанциях с реакторами ВВЭР-1000.

При эксплуатации энергоблока в маневренных режимах возникает необходимость в режиме реального времени контролировать быстрое изменение множества технологических параметров, которые влияют на устойчивость работы реактора. В рамках задачи синтеза системы управления энергоблока при работе в маневренных режимах рассматривается задача многокритериального синтеза системы управления турбиной с нечеткими регуляторами на основе линейных и нелинейных моделей. Синтез нечетких регуляторов связан с многоэкстремальными целевыми функциями, для оптимизации которых применяются методы глобального поиска – генетические алгоритмы [1].

При решении задач многокритериального синтеза нелинейных систем управления используется упрощенная векторная целевая функция, которая учитывает ограничения переменных параметров, ограничения перерегулирования и размаха колебаний, а также требования минимальности времени регулирования. Важнейшими частными критериями качества в системе управления турбиной являются прямые показатели качества – перерегулирование или максимальное отклонение управляемой величины, показатели колебаний переходных процессов, которые могут иметь различный приоритет для обеспечения устойчивой работы турбины и всего энергоблока АЭС. При управлении турбиной наивысший приоритет имеет максимальное отклонение частоты вращения ротора турбины, так как при его больших значениях возможно разрушение агрегата, поэтому максимальное отклонение частоты должно не должно превосходить допустимого значения. Важным показателем является размах колебаний для переходного процесса изменения частоты, который тоже не должен превосходить заданного значения. Также в модели присутствует такой показатель, как время регулирования, который определяет быстродействие систем управления и минимизируется.

Для задачи синтеза, имеющей многоэкстремальные целевые функции показателей качества нечетких систем управления, применяется векторный комбинированный генетический алгоритм с методом Нелдера-Мида.

Литература:

1. Северин В. П. Многоцелевая оптимизация систем управления паровой турбиной К-1000-60/1500 на основе векторной целевой функции / В. П. Северин, Е. Н. Никулина, К. Б. Годлевская // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». – Харків: НТУ «ХПІ». – 2013. – № 13(987). – С. 24-29.