

МНОГОЦЕЛЕВОЙ СИНТЕЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПАРОВОЙ ТУРБИНОЙ ЭНЕРГОБЛОКА АЭС

Федянина К. Б., Северин В. П.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В последнее время на волне интереса к технологиям искусственного интеллекта в системах автоматического управления (САУ) все чаще стали находить применение интеллектуальные алгоритмы управления, основанные на нечеткой логике и искусственных нейронных сетях. Регуляторы, построенные на базе этой концепции, в ряде случаев способны обеспечить более высокие показатели качества переходных процессов по сравнению с классическими регуляторами. Кроме того, используя технологию синтеза интеллектуальных алгоритмов управления, возможно провести оптимизацию сложных контуров САУ.

САУ частотой паровой турбины (САУЧ ПТ) предназначена для стабилизации частоты вращения ротора паровой турбины и включает паровую турбину (ПТ), следящий привод и регулятор частоты (РЧ). Самым тяжелым испытанием САУЧ является сброс номинальной нагрузки ПТ и переход к режиму холостого хода. Построены модели САУЧ ПТ для сброса нагрузки с линейными ПИ и ПИД регуляторами частоты и нечетким ПИ регулятором.

Выполнен синтез параметров регуляторов САУЧ ПТ путем оптимизации прямых показателей качества векторным комбинированным бинарным генетическим алгоритмом с методом Нелдера-Мида. Результаты синтеза представлены в таб. 1, где для линейных регуляторов ПИ (PI), ПИД (PID) и нечеткого ПИ регулятора (FPI) даны оптимальные значения параметров регуляторов K_p^* , I_I^* , I_D^* , K_u^* , x_p^* , h_p^* , а также соответствующие им значения максимального отклонения s^* , размаха колебаний z^* и времени регулирования t_c^* .

Таб. 1. Результаты оптимизации прямых показателей САУЧ ПТ

РЧ	K_p^*	λ_I^*, c^{-1}	λ_D^*, c^{-1}	K_u^*	ξ_p^*	η_p^*	σ^*	ζ^*	t_c^*, c
PI	100,00	26,452	—	—	—	—	3,475	1,000	5,1956
PID	98,131	33,537	1,6952	—	—	—	3,360	0,9037	4,2000
FPI	7,0840	47,685	—	8,0125	0,8703	0,05749	1,711	0,2244	2,2081

По результатам синтеза самым эффективным типом РЧ из рассмотренных регуляторов является нечеткий ПИ регулятор с оптимальными значениями параметров, обеспечивающий наиболее быстрый переходный процесс с наименьшим отклонением частоты.