

*В.П. Зверьков (НИУ «МЭИ»)
Ю.Н. Петроченко (ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского)»*

Альтернативные интегральные критерии для параметрического синтеза систем автоматического управления

Применение поисковых алгоритмов оптимизации и цифрового моделирования для параметрического синтеза систем автоматического управления позволило выявить ряд новых интегральных критериев, минимизация которых обеспечивает комплексное получение эффективных по качеству переходных характеристик и достаточный запас устойчивости замкнутого контура разрабатываемой системы. Эти интегральные критерии могут быть альтернативным предложением интегральным критериям, которые применяются для оптимальной настройки регуляторов. Приведены результаты исследования эффективности нескольких групп альтернативных критериев на примерах оптимальной настройки ПИД-регулятора для объектов управления с S-образной переходной характеристикой и даны методические рекомендации по их использованию.

Ключевые слова: система автоматического управления, запас устойчивости, интегральные критерии, ПИД-регулятор, параметры регулятора, переходные характеристики, частотные характеристики.

***Зверьков Владимир Петрович** – канд. техн. наук, доцент кафедры АСУТП
Национальный исследовательский университет «МЭИ»,*

***Петроченко Юрий Николаевич** – ведущий специалист по автоматизации экспериментальных установок
Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского.*

Список литературы

1. *Ang K.H., Chong G., Li Y. PID control system analysis, design, and technology // IEEE Transactions on Control Systems Technology. 2005. Vol. 13. No. 4. P. 559-576.*
2. *Astrom K.J., Hagglund T. Advanced PID control. ISA (The Instrumentation, System, and Automation Society). 2006. 460 p.*
3. *Ротач В.Я. Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами. М: Энергоатомиздат. 1985. 296 с.*
4. *Стефани Е.П. Основы расчета настройки регуляторов теплоэнергетических процессов. Изд. 2-е, перераб. М. «Энергия». 1972. 376 с.*
5. *Зверьков В.П., Павлов С.П. Моделирование динамических систем на ПЭВМ с использованием программы "20-sim". Ч.1. Одноконтурные системы. Учеб. пособие - Лабораторный практикум. М.: МЭИ. 2003. 68 с.*
6. *Зверьков В.П., Кузицин В.Ф., Павлов С.П., Петроченко Ю.Н. Моделирование динамических систем на ПЭВМ с использованием программы «20-sim». Ч. 2. Системы повышенной сложности. Учеб. пособие — Лабораторный практикум. М.: Изд. МЭИ, 2007. 104 с.*
7. *Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. М.: Мир, 1975. 536 с.*
8. *Доверман Г.И., Соколов Ю.Н., Зотов Л.Г. Экспериментальные динамические характеристики парового котла ТГМП-204 энергоблока мощностью 800 МВт // Теплоэнергетика. 1980. № 7. стр. 12 - 17.*
9. *Зверьков В.П., Мерзликина Е.И., Хоанг Ван Ва. Метод получения математических моделей с использованием поисковых алгоритмов // Новое в Российской энергетике 2016. №4. стр. 34 - 42.*

Zver'kov V.P., Petrochenko Yu.N. Alternative integral criteria for parametric synthesis of automatic control systems

Application of search optimization algorithms and digital modeling in parametric synthesis of automated control systems opens up new integral criteria. Their minimization ensures highly efficient transients and sufficient stability margin in closed-loop control. These integral criteria can be a good alternative to the ones used in optimal loop tuning. Several groups of alternative criteria were investigated with reference to the optimal tuning of a PID loop for control plants with sigmoid transient response; the results and application guidelines are included.

Keywords: automatic control system, stability margin, integral criteria, PID controller, controller settings, transient responses, frequency responses.