

## Автоматизированная настройка цифровых регуляторов САУ для радиозлектронной техники

Стрижнев А.Г., Шихов А.А., Русакович А.Н.  
НПООО «ОКБ ТСП»

В настоящее время существует множество способов синтеза цифровых регуляторов систем автоматического управления (САУ). Абсолютное большинство из них базируется на расчетах, в которых используются математические модели объектов управления (ММОУ), полученные экспериментальными или аналитическими методами. ММОУ позволяет осуществить точные расчеты управляющих воздействий и проанализировать отклик системы в различных режимах работы.

В ряде случаев в связи со сложностью механизмов или отсутствием точных характеристик объектов управления (ОУ) аналитически рассчитать ММОУ затруднительно или вообще невозможно.

Вместе с тем, широкое применение нашли практические способы определения ММОУ, при реализации которых ОУ в составе САУ рассматривается в виде «черного ящика». Однако встречаются САУ, в которых идентифицировать параметры ОУ также затруднительно или невозможно.

В докладе представлен метод автоматизированной настройки цифровых регуляторов, позволяющий произвести настройку САУ с ОУ типа «черный ящик» в автоматическом режиме. Для автоматической настройки необходимо выбрать тип регулятора (ПИД, оптимальный или нечеткий регулятор), определить его порядок и задать начальные параметры, выбрать критерий и метод оптимизации. На примере ОУ,

который имеет передаточную функцию  $G(s) = \alpha [s(s+a)(s+b)]^{-1}$  (где  $\alpha = 122500 c^{-3}$ ;  $a = 215,2 c^{-1}$ ;  $b = 22,77 c^{-1}$ ), с помощью разработанного программного обеспечения была осуществлена автоматическая настройка классического ПИД регулятора и нечеткого регулятора. При этом был выбран критерий минимума квадратичный

ошибки  $J = \frac{1}{L} \sum_{i=0}^{L-1} \theta_i^2 \Rightarrow \min$  и метод Хука-Дживса для определения оптимальных значений коэффициентов регуляторов, при которых минимизируются критерий качества.

На основании результатов, полученных с помощью данного метода, сделан вывод о том, что показатели качества работы САУ с рассчитанными и настроенными регуляторами практически одинаковые.