

Т. Н. ГУЛЯКА, Р. А. ГИНДУЛЛИН

Научный руководитель Д. А. ГРИНЮК, канд. техн. наук, доц.

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Одним из наиболее распространенных регуляторов на практике является ПИД-регулятор (пропорционально-интегральный регулятор). Его широкое применение связано с универсальностью и большим количеством инструментов для анализа линейных систем. Но у алгоритма присутствуют и недостатки, в первую очередь, интегральное насыщение и регулирование объектов с существенным запаздыванием.

Интегральное насыщение – это наиболее типовое проявление режима ограничения управляющего воздействия, которое возникает в процессе выхода системы на режим в регуляторах. На практике для улучшения качества управления при ограничении на управляющее воздействие чаще всего используются алгоритмические подходы.

Разработанная нелинейная структура позволяет использовать другие подходы. Максимального эффекта можно добиться оптимизацией членов ряда

$$e' = k_1 e + k_2 e^2 + k_3 e^3 + k_4 e^4 + \dots \quad (1)$$

Однако такой подход требует высоких вычислительных ресурсов на оптимизацию и интересен только с теоретической точки зрения. Оптимизация только четырех первых коэффициентов при различных параметрах объекта путем минимизации интегрального критерия привела к зависимостям, которые обладали плохой робастностью при небольших вариациях параметров объекта. Ориентация на прикладное применение результатов, позволили ограничиться исследованием кусочно-линейной характеристика и логарифмической.

Поиск настроек осуществлялся в пакете MatLAB путем численного моделирования, анализом переходного процесса на фиксированном диапазоне и с последующей корректировкой K_P , T_I и T_D . Из многообразия возможных критериев был использован модифицированный интегральный критерий. Робастность настроек проверялась путем изменения коэффициента усиления объекта на 10 % в сторону увеличения или уменьшения.