

Д. А. Гринюк, доц., канд. техн. наук;
И.Г. Сухорукова, ст. преп.; Н. М. Олиферович, ассист.
(БГТУ, г. Минск)

О НАСТРОЙКЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРА С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРАЛЬНЫХ КРИТЕРИЕВ

Качественная настройка промышленных регуляторов способствует повышению стабильности технологических параметров и уменьшает энергозатраты на единицу продукции. Это обусловлено уменьшением переходных процессов и критических отклонений.

Практика обучения специалистов теории управления, а также большинство учебной литературы используют наблюдение за переходным процессом вследствие изменения сигнала задания для проверки качества регулирования. В тоже время большинство систем стабилизации технологических параметров предназначены для подавления возмущений в процессе функционирования.

Для настройки пропорционально-интегрального (ПИ) и пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регуляторов использовался модифицированный интегральный критерий [1].

$$J = \int_0^{\infty} t^2 |e(t)| dt \rightarrow \min.$$

Произведено сравнение настроек, полученных при рассогласовании состояния системы по каналу возмущения f и отклонения SP . Анализ приводилось путем имитационного моделирования в пакете MatLab. Система представляла собой многоемкостный объект с запаздыванием τ (рис.1). Во время исследований постоянные времени оставались неизменными, время запаздывания менялась от нулевого значения до доминирования.

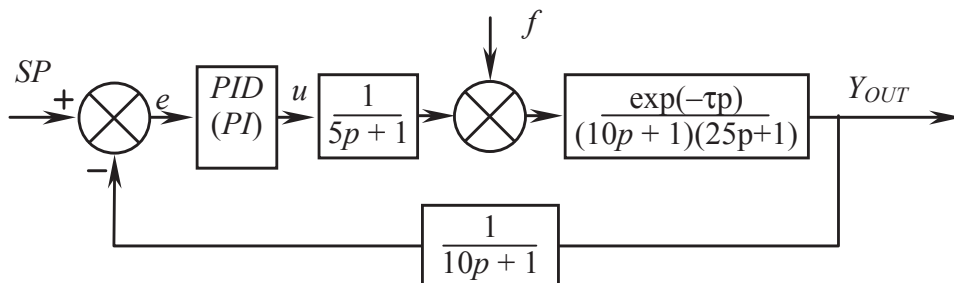


Рисунок 1 - Система имитационного моделирования

В результате оптимизации получились существенные расхождения в параметрах коэффициентов настроек регуляторов. Введение дополнительных настроек по каналу задания, при оптимальных на-

стройках по каналу возмущения, позволяет улучшить переходной процесс и практически достигнуть уровня качества аналогичного оптимизации по каналу задания (рис. 2.) [2].

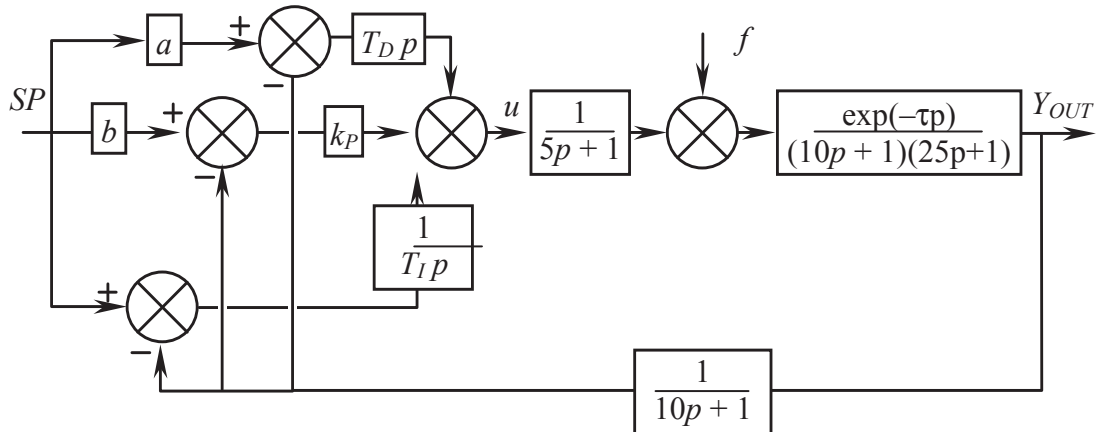


Рисунок 2 - Система обеспечения качественного регулирования по возмущению и отклонению

Результаты исследований позволяют предложить следующую методику настройки регулятора: произвести минимизацию интегрального критерия J путем поиска параметров k_p , T_I и T_D (или k_p и T_I для ПИ), и далее минимизацию интегрального критерия по каналу задания находя коэффициенты a и b .

Разработанная методика работоспособна для нелинейного регулятора [3] с использованием логарифмического закона преобразования ошибок e .

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринюк, Д. А. Модификация интегральных критериев для повышения запаса по устойчивости / Д. А. Гринюк, И. О. Оробей, И. Г. Сухорукова // Труды БГТУ. №6, Физ.-мат. науки и информатике. – 2012. – С. 118-121.
2. Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 610 с.
3. Hryniuk D., Suhorukova I., Orobei I. Non-linear PID controller and methods of its setting. // 2017 Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream 2016), Vilnius, Lithuania, 27 April 2017, pp.1–4.