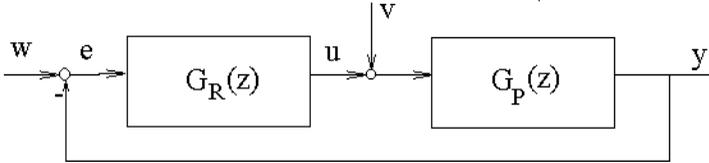


Рекуррентный метод расчета процессов автоматического регулирования

Ежов В. Д.

Белорусский национальный технический университет

При моделировании типичной одноконтурной системы автоматического регулирования имеем нижеприведенные звенья и сигналы.



Z-передаточная функция объекта, например, второго порядка получена из $G(s)$ непрерывной передаточной функции путем обратного преобразования Лапласа и прямого Z-преобразования.

$$G_P(z) = \frac{y(z)}{u(z)} = \frac{b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}.$$

Параметры a_i и b_i определяются постоянными времени объекта и принятым тактом квантования T_0 .

Дискретный регулятор, соответствующий непрерывному ПИД – регулятору или аperiodическому, имеет следующую передаточную функцию.

$$G_R(z) = \frac{u(z)}{e(z)} = \frac{q_0 + q_1 z^{-1} + q_2 z^{-2}}{1 - p_1 z^{-1} - p_2 z^{-2}}.$$

Для ПИД – регулирования параметры q_i и p_i определяются настройками усиления K , интегрирования S_I , дифференцирования S_D и принятым тактом квантования T_0 . Для аperiodического регулятора параметры определяются параметрами объекта.

Из передаточных функций получены разностные уравнения:

$$y(k) = b_1 \cdot u(k-1) + b_2 \cdot u(k-2) - a_1 \cdot y(k-1) - a_2 \cdot y(k-2),$$

$$e(k) = w(k) - y(k),$$

$$u(k) = q_0 \cdot e(k) + q_1 \cdot e(k-1) + q_2 \cdot e(k-2) - p_1 \cdot u(k-1) - p_2 \cdot u(k-2).$$

По уравнениям для изменяющегося сигнала задания $w(k)$ рекуррентно рассчитываются выход объекта $y(k)$, ошибка регулирования $e(k)$ и сигнал управления $u(k)$. В реальных системах выход объекта $y(k)$ измеряется, а для объектов с изменяющимися параметрами T_1 , T_2 предусмотрены рекуррентные алгоритмы идентификации параметров объекта и автоподстройки регулятора.