

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ МОДАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР

Введение дифференциального модального регулятора в контур оценивания. Использование упрощенной модели с сохранением качества управления. Компенсация несоответствия модели объекту дифференциальным модальным регулятором.

Решаем задачу управления объектом с использованием упрощенной модели объекта в пространстве состояний. Упрощение заключается в пренебрежении малыми постоянными времени T_i .

Для модели могут быть рассчитаны модальный регулятор контура управления K и контура оценивания L , как дополнительный выход и вход модели. Отрицательная обратная связь с выхода регулятора K заводится на вход модели. Обратная связь по рассогласованию между выходом объекта $y(t)$ и выходом модели $\hat{y}(t)$ заводится на вход регулятора L . Это стандартная система управления с наблюдателем и модальным регулятором [1].

Структурно перенося вход L через интегратор можно получить эквивалент регулятора по производной, т.е. дифференциальный модальный регулятор. Таким образом дополнительный вход модели dL дает эффект ПД-регулятора без дополнительной инерционности. Структурная схема системы представлена на рисунке 1.

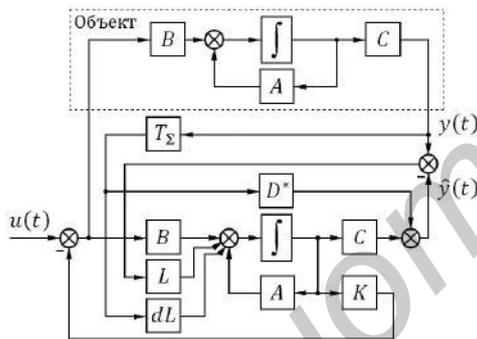


Рис. 1 – Структурная схема системы

Матричное описание разомкнутой модели (3 входа, 2 выхода):

$$A^* = A; \quad B^* = [B \quad L \quad A \cdot L], \quad (dL = A \cdot L);$$

$$C^* = \begin{bmatrix} C \\ K \end{bmatrix}; \quad D^* = \begin{bmatrix} 0 & 0 & C \cdot L \\ 0 & 0 & K \cdot L \end{bmatrix}.$$

По передаточным функциям от второго и третьего входов к первому выходу модели проверяем, есть ли дифференцирование по третьему входу

регулятора dL относительно второго входа регулятора L . Передаточная функция модели по входу dL отличается от передаточной функции по входу L на множитель s , следовательно, есть дифференцирование.

$$W_L = \frac{ch}{zn}; \quad W_{dL} = \frac{s \cdot ch}{zn}.$$

Дифференциальный модальный регулятор можно рассчитать для любой модели с нулевой матрицей D . На дифференциальный вход модели dL подается выход объекта с коэффициентом передачи, равным сумме неучтенных при создании модели постоянных времени $T_\Sigma = \sum T_i$.

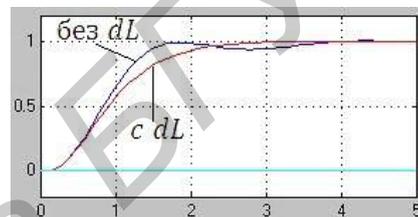


Рис. 2 – Регулирование статического объекта

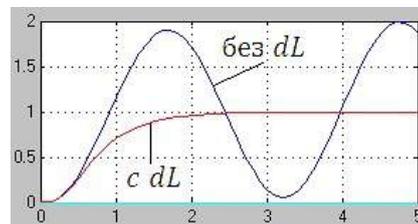


Рис. 3 – Регулирование неустойчивого объекта

Введение в модель дополнительного дифференциального входа привело к улучшению качества управления (рисунок 2); в частности неустойчивый из-за несоответствия упрощенной модели объекту контур можно сделать устойчивым (рисунок 3).

1. Андриевский, Б. Р., Фрадков, А. Л. Избранные главы теории автоматического управления с примерами на языке MATLAB. – СПб.: Наука, 2000. – 475 с.

Алдохин Владимир Олегович, Шелег Евгений Александрович, студенты 4 курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, vovchik.mors@gmail.com, tranceinblood@hotmail.com.

Научный руководитель: Хаджинов Михаил Касьянович, кандидат технических наук, доцент, kh_m@tut.by.