

ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ДИФФЕРЕНЦИАТОРОВ ДРОБНЫХ ПОРЯДКОВ

Введение. Ужесточение требований, которые предъявляются к динамическим и статическим характеристикам сложных электромеханических систем, обуславливает переход от классических законов управления к алгоритмам, использующим информацию о дробных производных и интегралах от регулируемых координат [1,2]. Как показано в [1], применение в системах управления электроприводами регуляторов, реализующих дробномерные законы управления, позволяет повысить качественные показатели процессов регулирования.

Анализ методов получения дробномерных производных и интегралов показывает, что наиболее просто выполнить их техническую реализацию с использованием аппарата цепных дробей.

Постановка задач исследования. Целью данной статьи является разработка дифференциатора, вычисляющего производную порядка 0.5.

Результаты исследования.

Построение дифференциатора осуществим на основе структурной схемы, предложенной в [1], (рис.1).

Выбрав в качестве операторов $Y_i(s)$ оператор дифференцирования s , а в качестве $Z_i(s)$ - пропорциональное звено с коэффициентом передачи K_i , получим структурную схему искомого дифференциатора (рис.2).

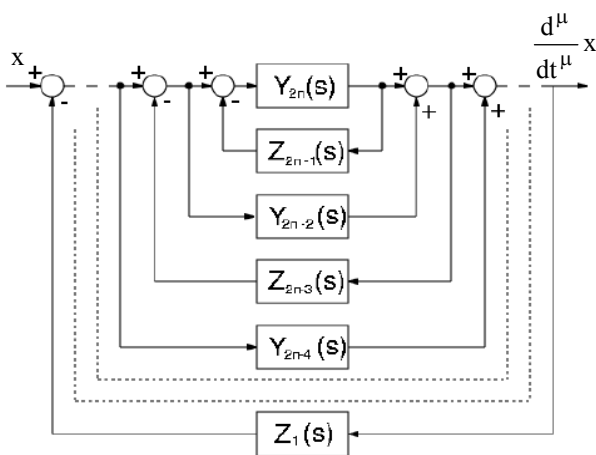


Рис.1 Структурная схема обобщенного дробномерного дифференциатора

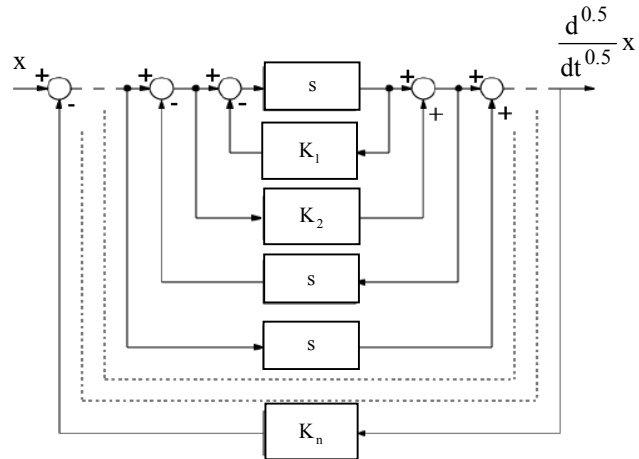


Рис.2 Структурная схема искомого дифференциатора

На рис.3 показаны результаты вычисления производной $\frac{d^{0.5}}{dt^{0.5}} x \Big|_H$ от линейно нарастающего сигнала x при помощи дифференциатора, структурная схема которого показана на рис.2, при $n = 9, K_1 = K_2 = \dots = K_n = 1$. Для сравнения на этом же рисунке приведены результаты аналитического вычисления искомой производной $\frac{d^{0.5}}{dt^{0.5}} x \Big|_a$.

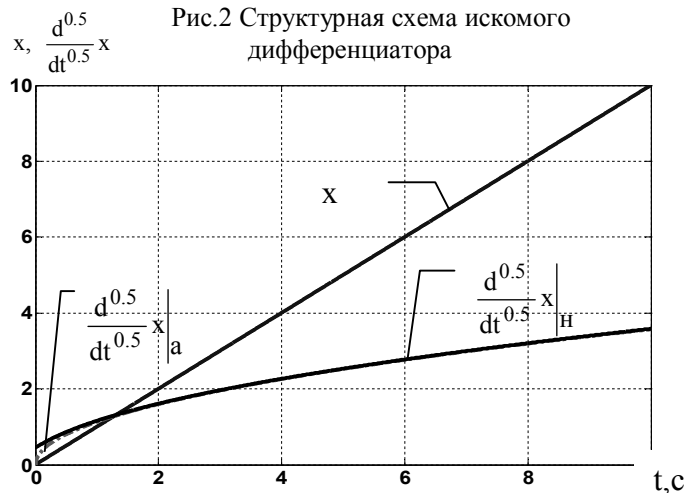


Рис.3. Результаты работы искомого дифференциатора

Выводы.

Как следует из анализа зависимостей на рис.3, структура, приведенная на рис.2, обеспечивает вычисление дробной производной с высокой точностью.

Литература

1. Igor Podlubny1, Ivo Petras1, Blas M. Vinagre2, YangQuan Chen3, Paul O’Leary4 and Lubomir Dorcak, Realization of fractional order controllers, Acta Montanistica Slovaca Rocnik 8 (2003), cislo 4
2. K.Oldham, J.Spanier The fractional calculus, Academic Press Inc, San Diego, 1974, 240p