

УДК 681.32:62-83

СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАДАНИЯ НА ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В ЦИФРОВЫХ ЗАДАЮЩИХ УСТРОЙСТВАХ ПРИ ТРЕБОВАНИИ К ОГРАНИЧЕНИЮ ПЕРВЫХ ТРЕХ ПРОИЗВОДНЫХ РЕГУЛИРУЕМОЙ КООРДИНАТЫ

Крикуненко А.В., студент, Минтус А.Н., доцент, к.т.н.

*(Донецкий национальный технический университет,
г.Донецк, Украина)*

Для целого ряда механизмов решение задачи позиционирования сопровождается не только требованиями к ограничению скорости и ускорения, но, зачастую, и рывка. Один из способов решения поставленной задачи это использование цифровых задающих устройств (ЦЗУ), формирующих желаемый закон изменения положения при ограничении первых трех производных.

Структурная схема ЦЗУ приведена на рис.1 (а).

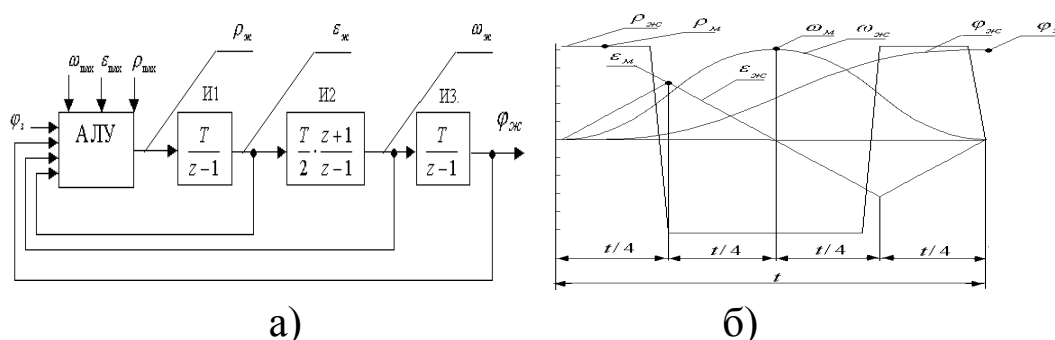


Рисунок 1 - Структурная схема ЦЗУ (а),
тахограмма работы ЦЗУ (б)

Задание φ_3 поступает на вход ЦЗУ, состоящего из арифметического логического устройства (АЛУ) и трех интеграторов И1, И2 и И3. АЛУ на основании информации о максимально-допустимых значениях скорости ω_{\max} , ускорения ε_{\max} , рывка ρ_{\max} и заданного перемещения φ_3 , а также значений $\omega_{жс}(nT)$ и $\varepsilon_{жс}(nT)$ формирует закон изменения рывка $\rho_{жс}(nT)$.

На выходах интегрирующих устройств И1, И2 и И3 соответственно будут формироваться желаемые законы изменения скорости $\omega_{жс}$, ускорения $\varepsilon_{жс}$ и положения $\varphi_{жс}$.

В работе предложен алгоритм реализации ЦЗУ, обеспечивающий точность формирования задающего воздействия при требуемых ограничениях вне зависимости от величины периода дискретности. Его основная особенность заключается в том, что ограничение скорости, ускорения и рывка осуществляется не на предельно допустимом уровне, а выбирается несколько ниже в зависимости от величины заданного перемещения φ_3 и периода дискретности T . Причем критерием выбора этих параметров является обеспечение кратности времени моментов переключения желаемого рывка с ρ_{\max} до 0 и $(-\rho_{\max})$ периоду дискретности T .

В качестве примера приведем упрощенный алгоритм выбора параметров при работе ЦЗУ по тахограмме, представленной на рис. 1(б). Точность обеспечивается за счет выбора параметров ограничений скорости, ускорения и рывка таким образом, чтобы время достижения заданного перемещения t и моменты переключения были кратными периоду квантования T .

Предварительно задаемся $\rho_m = \rho_{\max}$ и определяем t

$$t = 4 \cdot 3 \sqrt{\frac{\varphi_3}{2 \cdot \rho_m}}.$$

Затем округляем t до ближайшего большего кратного T , и делаем пересчет :

– по φ_3 и скорректированному t определяем скорость ω_m

$$\omega_m = 2 \cdot \frac{\varphi_3}{t},$$

– по ω_m и t определяем ускорение ε_m

$$\varepsilon_m = 4 \cdot \frac{\omega_m}{t},$$

– по ε_m и t определяем требуемое значение ρ_m

$$\rho_m = 4 \cdot \frac{\varepsilon_m}{t}.$$

Предложенный алгоритм работы ЦЗУ обеспечивает повышенную точность достижения заданного перемещения и позволяет снизить общую ошибку результатов позиционирования за счет отсутствия вызванных дискретностью системы ошибок при формировании задающего воздействия.