

СТАБИЛИЗАЦИЯ СИСТЕМ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

Полиенко Наталья Алексеевна

Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: natapolienko@yandex.ru

Научный руководитель — Фомичёв Василий Владимирович

Одной из наиболее ярко выраженных тенденций развития техники является автоматизация работы сложных систем. В основе всех методов автоматического регулирования, разработанных человеком или созданных природой, лежит принцип обратной связи.

Иерархическая нелинейная обратная связь используется при построении наблюдателей и стабилизаторов для линейных систем. В случае работоспособности, системы при большом коэффициенте усиления, обладают повышенной точностью и робастной устойчивостью по отношению к неопределенности параметров и внешним низкочастотным воздействиям. Однако в ряде систем при больших коэффициентах передачи и некоторых структурах объекта управления возможна потеря устойчивости движения, а также появление ошибок из-за высокочастотных помех.

В данной работе проводятся исследования, направленные на изучение условий устойчивости систем с иерархической нелинейной обратной связью в зависимости от начальных условий и значений параметров. Для более тщательного анализа взята система 3 порядка:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 - k_1 \operatorname{sgn}(x_1)|x_1|^{\gamma_1} \\ \dot{x}_2 = x_3 - k_2 \operatorname{sgn}(x_1)|x_1|^{\gamma_2} \\ \dot{x}_3 = f - k_3 \operatorname{sgn}(x_1)|x_1|^{\gamma_3} \end{cases} \quad (1)$$

$$\gamma_i = 1 - \alpha_i \quad (2)$$

$$|f| \leq F_0 \quad (3)$$

Были выведены следующие закономерности параметров:

$$k_1 k_2 > k_3 \quad (4)$$

$$0 < \alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3 < 1 \quad (5)$$