

## ДИНАМИКА СИСТЕМЫ ЧАСТОТНО-ФАЗОВОЙ АВТОПОДСТРОЙКИ ЧАСТОТЫ С ФИЛЬТРАМИ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Харламова А.О.

Рязанский Государственный университет им. С.А. Есенина,  
Физико-математический ф-т, каф. Математики и методики  
преподавания математических дисциплин,  
Россия, 390037, г. Рязань, ул. Тимуровцев 9, кв. 10,  
Тел.: 89105005989, E-mail: a.harlamova@rsu.edu.ru

Динамика системы частотно-фазовой автоподстройки (ЧФАП) описывается операторным уравнением

$$p\sigma(t) + \Omega_1 K_1(p) F_1(\sigma(t)) + \Omega_2 K_2(p) F_2(p\sigma(t)) = \Omega_0, \quad (1)$$

где  $p = d/dt$  - оператор дифференцирования,  $\sigma(t)$  - разность фаз эталонного и подстраиваемого генераторов,  $\Omega_1$  - полоса удержания кольца,  $\Omega_2$  - полоса удержания фазового кольца,  $K_1(p)$  и  $K_2(p)$  - коэффициенты передачи фильтров нижних частот в фазовой и частотных цепях управления,  $F_1(\sigma)$  и  $F_2(p\sigma)$  - характеристики фазового и частотного детекторов,  $\Omega_0$  - начальная расстройка. Уравнение (1) рассматривается в случае, когда его заменой переменных можно привести к системе дифференциальных уравнений

$$\dot{x} = Ax + b\varphi(\sigma) + 2dkc^T x(1 + \tau^2(c^T x)^2)^{-1}, \quad \dot{\sigma} = c^T x, \quad (2)$$

где  $x, b, c, d \in R^n$ ,  $k, \tau \in R$ ,  $\varphi(\sigma)$  -  $\Delta$ -периодическая непрерывно дифференцируемая функция. Для системы ЧФАП рассматривается задача определения условий существования вращательных режимов, соответствующих предельным циклам второго рода системы (2). Вращательные режимы представляют интерес, так как они предшествуют режимам синхронизации. Для системы (2), возникает необходимость нахождения решения системы трех матричных уравнений, два из которых – модифицированные уравнения Ляпунова, третье – уравнение линейной связи. В данной работе получены условия существования трёх циклов и определены области их содержания.

### Литература.

1. Мамонов С.С., Харламова А.О. Влияние частотного кольца системы фазовой автоподстройки на условия существования циклов второго рода. // Вестник РАЕН. Дифференциальные уравнения. Т. 14. № 5. 2014. Стр. 55–60.